

Mathesis. Astronomia. Scripta varia astronomiam illustrantia.

642.

Johann Hieronymus Schröters

Königl. Grofsbrit. und Churfürstl. Braunschw. Lüneb. Oberamtmann, Mitglied der Churfürstl. Maynzischen Akad. der Wissensch. Correspondent der Königl. Societät der Wissenschaften in Göttingen und Mitglied der Berlinschen Gesellschaft Naturforschender Freunde.

Beiträge

zu den neuesten

astronomischen

Entdeckungen

Herausgegeben

von

Johann Elert Bode

Astronom und Mitglied der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften etc.

Mit 8 Kupfertafeln.

Berlin, 1788.

Bey August Gottlieb Lange.

Bayerische Staatsbibliothek München

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

Bayerische Staatsbibliothek München

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

Der Herr Verfaſſer dieſes Werks iſt bereits durch die von ihm in meinen aſtronomiſchen Iahrbüchern von 1786 — 1790 befindlichen Aufſätze, als ein gelehrter und eifriger Liebhaber der Sternkunde bekannt geworden. Er wendet unberufen und unbeſoldet die von ſeinen Amtsgeſchäften übrige Muſse auf die edelſte Art zu den Beobachtungen der Erſcheinungen und Merkwürdigkeiten der Himmelskörper und zur Erfindung nützlicher Verbeſſerungen bey den aſtronomiſchen Werkzeugen an; hat auch groſsmüthig einen beträchtlichen Theil ſeines Vermögens auf die Erbauung einer Sternwarte zu Lilienthal bey Bremen, dem Orte ſeines Auffenthalts, und auf die Anſchaffung verſchiedener zum Theil koſtbarer Inſtrumente von der neueſten Erfindung verwandt. Dies iſt, beſonders in Deutſchland, noch immer ein ſeltener Fall, und daher verdienen ſeine unermüdeten mit einem glücklichen Erfolg belohnten Nachforſchungen, ſo wie ſeine Geſchicklichkeit und Kenntniſſe, weswegen ihn auch bereits verſchiedene gelehrte Geſellſchaften zu ihrem Mitgliede aufgenommen, eine weitere ihm zur Ehre gereichende öffentliche Bekanntmachung.

Ich erfülle in dieſer Rückſicht, gegenwärtig mit Vergnügen das in meinem aſtronomiſchen Iahr-

 buch

buch für 1790 Seite 257 gegebene Verſprechen, einige mir vom Herrn Verfaſſer, zum Theil auf meine Veranlaſſung, ſeit dem Herbſt des vorigen Iahrs zugeſandten aſtronomiſchen Abhandlungen zum Druck zu befördern, in der Erwartung, daſs ſolche den Kennern und Liebhabern der Sternkunde nicht unwillkommen ſeyn werden, da ich glaube, daſs die darin vorkommenden Materien Aufmerkſamkeit und Beifall verdienen. Sie betreffen ſehr genaue Unterſuchungen, vornämlich über die Oberflächen des *Jupiters* und des *Mondes*, mit Herſchelſchen Teleskopen angeſtellt, ihrer Merkwürdigkeiten nebſt Folgerungen darüber; Vorſchläge zu einigen neuen Inſtrumenten und Verbeſſerungen des Maſchinenwerks bey andern; Beſchreibung und Aufſtellungsart des Herſchelſchen 7füſſigen Teleskops mit vielen praktiſchen Bemerkungen; einige Aufſätze vom Herrn Herſchel etc. wie ſich aus dem folgenden Inhalt der in dieſem Bande befindlichen acht Abhandlungen mit mehrern abnehmen läſst. Die erſte iſt bey weiten die vollſtändigſte und ſo wie die dritte, vierte, fünfte und ſechſte, die Arbeit des Herrn Verfaſſers; die zweite, ſiebente und achte aber ſind die von demſelben aus dem Engliſchen überſetzte und mit Anmerkungen begleitete Abhandlungen des Herrn Herſchels.

Berlin den 16ten April 1788.

Bode.

Inhalt.

Inhalt.

Erste Abhandlung.

Beobachtungen und Folgerungen über die Rotation und Atmosphäre des Jupiters (Von Seite 1 bis 137.)

Vorerinnerung.

I. Abschnitt.

Beobachtungen verschiedener merkwürdigen Flecken auf der Oberfläche des Jupiters nebst einigen Folgerungen.

II. Abschnitt.

Fernere Beobachtungen und Bemerkungen über die Veränderungen der scheinbaren Jupiters-Fläche im Allgemeinen. §. 1—4.

Beobachtungen derselben §. 1 — 2. Bestimmung der Lage des Aequators, Messung der südlichen und nordlichen Abweichungen der Streifen und Zonen §. 3. Willkührliche Terminologie. §. 4.

III. Abſchnitt.

Beobachtungen der in der Aequatorialzone ferner erſchienenen merkwürdigen, ſo wol dunkeln als lichten Flecken und ſonſtigen Veränderungen. §. 5—34.

Von der veränderten Farbe dieſer Zone, §. 5 und 6. Beob. eines ſchwarzdunkeln Flecks, deſſen Periode nur 7 St. 36′ zu betragen ſchien, §. 7. Bemerkung über die mikrometriſche Beſtimmungsart, §. 8. Beob. eines dem Schatten des 2ten Trabanten ähnlichen Flecks §. 9 bis 11. Beob. eines gleichen davon verſchiedenen Fleckenpunkts, deſſen Periode 7 St. 7′ war, §. 12 bis 16. Beob. 2 undeutlicher Flecken, deren einer die Caſſiniſche Rotationsperiode zu beobachten ſchien. §. 16 bis 19. Beob. der übrigen dunkeln Flecken in dieſer Zone, §. 19 bis 25. Beob. eines groſſen länglichen Lichtflecks, und deſſen Periode von 9 St. 50′ 30″ §. 25 bis 32. Etwas von 2 kleinen runden weiſſen Lichtflecken, §. 32.

IV. Abſchnitt.

Von den Veränderungen der ſüdlichen Polarzone mit Einſchlieſſung des ſüdlichſten Streifs. §. 35—54.

Abwechſelung der Farbe dieſer Zone. §. 35. Beob. der beiläufigen Caſſiniſchen Rotationsperiode an dem ſüdlichſten Streif, §. 36 bis 39. Beob. eines ſchleunig entſtandenen und wieder verſchwundenen äuſſerſt beträchtlichen Anwachſes an dieſem Streif, §. 40 bis 42. Weitere merkwürdige Beobachtungen der Periode dieſes Streifs, §. 43. Beob. der Herſchelſchen Periode. §. 45. der Maraldiſchen §. 49. der übrigen Perioden §. 50 bis 52. Tafel darüber §. 53. Analogiſche Bemerkungen darüber. §. 53 und 54.

V. Ab-

V. Abſchnitt.

Beobachtungen über die ſüdliche lichte Zone. §. 55—60.

Beob. Veränderungen ihrer Breite. §. 55 bis 60.

VI. Abſchnitt.

Beobachtungen und Bemerkungen über die nordliche lichte Zone. §. 61—80.

Beobachtung eines merkwürdigen glänzenden Lichtflecks, §. 61 bis 76. Tafel darüber §. 77. Vergleichung mit der davon verſchiedenen Periode des ſüdlichſten Streifs §. 78 und 79. Beob. anderer Lichtflecken. §. 80.

VII. Abſchnitt.

Beob. und Bemerk. über die nordliche Polarzone. §. 81 bis 89.

Urſache der grauen Farbe der Polarzonen, §. 81. ſtreiffenartige Veränderungen in dieſer Zone, §. 82. Veränderungen des nordlichſten Streifs, §. 83. Er theilt ſich in 2 parallele feine Fäden. §. 84. Erläuterung darüber. §. 85. Er erſcheinet als ein unterbrochener Streif. §. 86. Entſtehung eines merkwürdigen neuen Lichtſtreifs. §. 87 — 88. welcher beiläufig die Caſſiniſche Rotationsperiode befolgte. §. 89.

VIII. Abſchnitt.

Allgemeine Folgerungen und Bemerkungen über die Rotation und Atmoſphäre des Jupiters. §. 90 bis 117.

Daſs auf dem Jupiter ein von Weſten nach Oſten gehender atmoſphäriſcher Zug vorhanden zu ſeyn ſcheint. §. 90 bis 92. Erfahrungsgründe aus deu Beobachtungen. §. 93 bis 94.

94. Alle Erſcheinungen waren wenigſtens gröſtentheils atmoſphäriſch. §. 95. Allgemeine Urſachen derſelben, §. 96 bis 98. Von der atmoſphäriſchen Bewegung im Jupiter überhaupt. §. 99. Unterſuchung über die Caſſiniſche Rotationsperiode. §. 100 bis 104. Vergleichung der atmoſphäriſchen Bewegung im Jupiter mit unſern Erdwinden. §. 105 bis 107. Berechnungen ihrer verſchiedenen Geſchwindigkeit. §. 108 bis 110. Vergleichung dieſer Geſchwindigkeit mit derjenigen, welche unſere Erdwinde zeigen. §. 113 und 114. Verſchiedene aufgeworfene Zweifel über dieſe Materie und Beantwortung derſelben. §. 115 und 116. Allgemeine Bemerkungen über die Jupiters-Atmoſphäre §. 117.

Zweite Abhandlung.

Ueber das Herſchelſche Lampenmikrometer, aus dem Engliſchen überſetzt (von Seite 138 bis 145.)

Eine kurze Beſchreibung deſſelben, nebſt Abbildung.

Dritte Abhandlung.

Ueber ein neues Scheiben – Lampenmikrometer, welches nicht nur den Durchmeſſer einer planetiſchen Scheibe, ſondern auch die Lage eines jeden Punkts innerhalb derſelben unmittelbar angiebt. (von Seite 146 bis 153.)

Beſchreibung, Gebrauch und Abbildung deſſelben.

Vierte Abhandlung.

Darſtellung des Herſchelſchen ſiebenfüſſigen Teleſkops, mit praktiſchen Bemerkungen (und Abbildungen). von Seite 154–209.

Einlei-

Einleitung. Seite 154.

I. Abſchnitt.

Einrichtung der Röhre und ihrer Theile. §. 1 bis 8.

II. Abſchnitt.

Einrichtung des Maſchinenwerks, durch welches dem Teleskop jede erforderliche Richtung ſanft, leicht und zweckmäſſig gegeben wird. §. 9 bis 16.

III. Abſchnitt.

Einrichtung der Spiegel und wie ſie concentrirt werden. §. 17 bis 27.

IV. Abſchnitt.

Von den Vergröſſerungen und Geſichtsfeldern der Ocularein ſätze und die Art die Vergröſſerungen zu beſtimmen. §. 28 bis 34.

V. Abſchnitt.

Allgemeine Bemerkungen über die Würkungen, den Preiſs und den zweckmäſſigen Gebrauch eines ſolchen Teleskops. §. 35 bis 42.

Fünfte Abhandlung.

Beſchreibung einer neuen, bey Abzeichnung der Sonnen- und Mondflecken nützliehen Projections-Maſchine (nebſt Abbildung) von Seite 210 bis 220.

Sechſte Abhandlung.

Entwurf zu einer Monds-Topographie, ſammt allgemeinen Bemerkungen über die Beſchaffenheit der Mondsfläche (mit Figuren) von Seite 221 bis 247.

Siebente Abhandlung.

Hrn. D. *Herschels* Schreiben an Herrn Präsidenten Banks, die vom ersteren gebrauchten starken Teleskopischen Vergrösserungen betreffend; (aus dem Englischen.) mit Figuren, von Seite 248 bis 254.

Achte Abhandlung.

Ueber die Parallaxe der Fixsterne, von Hrn. D. *Herschel*, mit Figuren (aus dem Englischen) von Seite 255 bis 288.

Vorerinnerung des Verfaſſers

zur erſten Abhandlung.

Je mehr Vollkommenheit unſere aſtronomiſchen Werkzeuge erlangen; deſto mehr werden wir zwar allgemeine Naturgeſetze, Uebereinſtimmung und Analogie im Ganzen beſtätiget finden, aber auch wahrſcheinlich nähere Beſtimmungen, Abweichungen, ſcheinbare Irregularität und Mannigfaltigkeit in der Schöpfung entdecken, wovon wir bisjetzt nur ſchwache Vermuthung, oder vielleicht noch gar keinen Begrif haben.

Herrn Herſchel's neuere wichtige Entdeckungen und Beobachtungen enthalten über dieſen Satz ſchon ſehr merkwürdige Erfahrungen, und vielleicht können auch folgende weitere mit

aller

aller Sorgfalt von mir angestellte Beobachtungen und Nachforschungen über die *Rotation und Atmosphäre des Jupiters*, als vorerst beizubehaltendes Stückwerk, einiges mit beitragen, mehr Aufklärung über die Bewundernswürdigkeit des Weltenbaues zu verbreiten; zumal da sie im Ganzen eine recht auffallende Analogie zeigen und fast durchgehends das bestätigen, was der unvergessliche *Cassini* mit seinen unvollkommenern Werkzeugen beobachtet hat, zugleich aber auch desto mehr Wunderbares und zufällige Irregularitäten enthalten, die vermuthlich *Cassini* und *Maraldi* mit ihren schwächern Werkzeugen zu bemerken nicht vermögend waren, und deren nähere Entwickelung auch bey Beobachtung anderer himmlischer Gegenstände von Nutzen seyn kann.

Als ich im März des vorigen 1786. Jahres meine bis dahin, um die Zeit des Perihelii über den Jupiter angestellten Beobachtungen abschloss und im Ganzen durchdachte, wovon ein deutscher Auszug in des Herrn *Bode* astronomischen Iahrbuch für 1789 und ein französischer in dem Pariser

ſer Journal de Phyſique *) befindlich iſt **), zweifelte ich, ob ich wol jemals über den faſt von allen Seiten daraus hervorleuchtenden Contraſt einige nähere Aufklärung finden würde, und um ſo mehr hatte ich Urſach meine Einbildungskraft, welche bald auf einen oder den andern, vielleicht gar dabey mit im Spiele ſeyenden dunkeln unbekannten Jupiters - Trabanten, deſſen Exiſtenz wir nach dem Kepleriſchen Geſetz zwiſchen der Jupiters Kugel und dem 1ten uns bekannten Trabanten zu vermuthen Urſach haben, bald auf bloſs atmoſphäriſche Maſſen verfiel, zurück, — und mich aller zu voreiligen analogiſchen Vermuthungen und Hypotheſen gänzlich zu enthalten. Allein deſto ſorgfältiger beobachtete ich im vorigen Winter die ſcheinbaren, zum Theil äuſſerſt wun-

*) Obſervations ſur la Phyſique ſur l'hiſtoire naturelle et ſur les arts Tome XXX. Fevrier 1787 pag. 117.

**) Um alle Beobachtungen beyſammen zu haben, iſt erſterer gröſstentheils im 1ten Abſchnitt der folgenden Abhandlung wieder abgedruckt worden, und dies iſt die Urſache, warum die Zahl der §§ erſt mit dem 2ten Abſchnitt anhebt.

wunderbaren Veränderungen der Jupiters-Fläche und die vorzügliche Güte meiner Instrumente und Augen, auch eine mehrjährige Bekanntschaft mit dergleichen Beobachtungen, und daneben eine bequeme astronomische Einrichtung, beförderten gegen alle Erwartung einen so glücklichen Erfolg, daſs ich es der Beurtheilung denkender Forscher überlaſſe, ob nicht die Folgerungen aus diesen Beobachtungen mehr als bloſs hypothetische Wahrscheinlichkeit vor sich haben.

Die Zeit ist übrigens dabey durchgehends auf *mittlere* reducirt, und da wo es darauf ankommen kann, ist zugleich über die Ungleichheiten des Jupiters und besonders über die Wirkungen der jährlichen Parallaxe Rechnung getragen; die Beobachtungen selbst hingegen sind mit meinen beiden vorzüglichen Herschelschen Teleskopen von 4 und 7 Fuſs, und zwar um mehrerer Schärfe willen, blos mit Vergröſſerungen von 100 bis 210 bewerkstelliget worden.

I.

Beobachtungen und Folgerungen über die Rotation und Atmoſphäre des *Jupiters.*

ERSTER ABSCHNITT.

Beobachtungen verſchiedener merckwürdiger Flecken auf der Oberfläche des Jupiters, nebſt einigen Folgerungen.

BAYERISCHE
STAATS-
BIBLIOTHEK
MUENCHEN

Als ich am 26. Oct. 1785 um 8 U. 25′ 11″ w. Z. bey ſehr reiner Luft, mit einer 150maligen Vergröſſe-rung meines vierfüſsigen Herſchelſchen Teleſkops den Austritt des erſten Jupiters-Monds beobachtete, ſah ich zum erſtenmale mit völliger Deutlichkeit, *zwey kleine ſchwarze*, dicht neben einander befindliche Flecken in der Jupitersſcheibe fig. A. aa, davon der öſtlichſte etwa noch einmal ſo groſs als der andere war, und an Gröſse und Farbe faſt dem Schatten des erſten Trabanten glich, deſſen Durchmeſſer ich mithin ohngefehr auf 1″, 5 ſchätzte. Beyde Flecken waren etwa $\frac{7}{12}$ des Jupiters Durchmeſſers vom weſtlichen Rande entfernt, *dicht* nordlich über dem mittelſten Streif befindlich, und ſchienen mir damals die Caſſiniſche Rotation gegen Weſten zu befolgen. Allein um 10 Uhr, da die Atmoſphäre noch ziemlich rein war, und da dieſe Flecken nach ſolcher Rotation gegen den weſtli-chen Rand annoch ſichtbar ſeyn muſsten, fand ich überall keine Spur mehr davon, und nach darauf erfolgter trüben

Witterung sah ich sie auch am 29ten Oct. 3" 5. und 6 Nov. zu den Zeiten, da diese Flecken nach der Cassinischen Voraussetzung wieder auf der Jupitersscheibe sichtbar seyn mussten, auch nachher überall nicht wieder.

Am 15. Nov, um 5 U. 14′ m. Z. da ich hiernächst den Schatten beobachten wollte, den der 2te Trabant um solche Zeit auf die Jupitersscheibe werfen musste, erstaunte ich, als ich *zwey verschiedene gleich grosse runde schwarze Schattenflecke* entdeckte, fig. A. bb. wovon der eine mitten auf der Scheibe in dem südlichsten der damaligen drey Streifen, der andere aber etwa $\frac{1}{6}$ des Jupiters Durchmessers westlicher am mittelsten Streif, und mithin nur ein wenig nordlicher befindlich war, als wo nach der damaligen Lage der 1te Trabant in der untern Conjunction vor der Scheibe vorüber ging.

Da beyde Flecken sich durch ihre ganz *schwarze Farbe* und *runde Gestalt* gleich stark auszeichneten; so war mir solches eben so unerwartet, als es Maraldi war, als er den 26. März 1707 einen gleichen ungewöhnlichen *schwarzen* Fleck im Jupiter sah, den er aus guten Gründen für einen Fleck des damals vor der Scheibe befindlichen 4ten Trabanten hielt, und nur der Einfallswinkel der Sonnenstralen konnte mir zur Bestimmung dienen, welcher von beyden Flecken der Schatten vom 2ten Trabanten war. Die übrigen drey Trabanten standen aber sämtlich an der *östlichen* Seite, und konnte der ganz sonderbare, dem Trabanten-Schatten völlig ähnliche Fleck von einem derselben nicht entstehen.

Beyde Flecken waren in meiner Ueberraschung gegen Westen die Mitte der Scheibe passiret und konnte ich, da auch die Luft unreiner wurde, ihre verhältnissmässige Bewegung nicht bestimmen.

Am 21. Nov. da es wieder heiter wurde, um 7 Uhr. beobachtete ich solchemnächst *zwey ähnliche*, wiewol *etwas kleinere runde schwarze Schattenpunkte*, fig. A. cc. welche gleich gross waren, und beyde *dicht* nordwärts am mittelsten Streif, gegen den westlichen Rand sich fortbewegten, auch dem Schatten eines Trabanten ähnlich waren;

wel-

welche Trabanten aber ſämmtlich ihrer damaligen Lage nach nicht Urſach davon ſeyn konnten. Auch konnte nach der Caſſiniſchen Rotation keiner von beyden der am 15. Nov. beobachtete merkwürdige Fleck ſeyn. Iht Abſtand weſt- und öſtlich von einander, betrug nicht völlig $\frac{1}{5}$ des Jupiters Durchmeſſers. Wegen entſtehenden Windes muſste ich die Beobachtung aufgeben.

Auſſer dieſen *runden ſchwarzen* Flecken entdeckte ich am 12. Nov. um 7 Uhr etwa $\frac{1}{8}$ des ♃ Durchmeſſers nordlich über den nordlichſten Streif, einen *kleinen undeutlich begrenzten*, auch *nicht ſchwarzdunkeln*, ſondern *ſtreifengrauen* Fleck (*Fig.* A. *d.*), deſſen Durchmeſſer ich etwa auf 2″ ſchätzte. Er ſtand mir noch etwa den 4ten Theil ſeiner mit den Streifen parallelen Bewegungslinie vom weſtlichen Rande, und um 7 U. 25′ etwa den 8ten Theil, auch wurde er nach dem Rande zu immer undeutlicher.

Am 14. Nov. um 8 Uhr, da derſelbe nach der Caſſiniſchen Revolutionsperiode wiederum mitten auf der Scheibe erſcheinen muſte, ſahe ich denſelben daſelbſt würklich wieder, jedoch war er nun wenigſtens 4 mal ſo lang als breit, und einem abgebrochenen Stück eines undeutlichen grauen Streifs ähnlich, (*Fig.* A. *e.*) hatte auch mit den übrigen Streifen eine parallele Richtung. Ich urtheilte, daſs vielleicht aus dieſem grauen Fleck ein ganzer Streif entſtehen würde, und bemerkte auch wirklich nach langem trüben Wetter am 18. Januar d. J. um 6 Uhr, und zwar genau in eben derſelben Lage, einen *neuen vierten* ganz ſchmalen, durch die ganze Halbkugel des ♃ gehenden neblichten Streif, (*Fig. B. ii.*) den ich denn auch in der Folge als einen nicht die ganze Kugel umſchlieſsenden Streif von Zeit zu Zeit beobachtet habe.

Da mir indeſſen dergleichen Streifenveränderungen nicht ungewöhnlich, deſto merkwürdiger aber die ſchwarzdunkeln begrenzten Flecken ſchienen, ſo befeſtigte ich, um den jedesmaligen Stand und die Zeittheile ihrer Fortrückung wenigſtens bis auf etliche Minuten Zeit beurtheilen zu können, eine kleine in 12 gleiche Theile von Oſten nach Weſten abgetheilte Scheibe, an deren Umkreiſe das Verhält-

nifs der Bogentheile zur fcheinbaren Bewegungslinie nach der Caffinifchen Rotation vom 9 St. 56′ bemerkt war, an einer beweglichen Mafchine, und nützte fie gewiffermafsen als ein Herfchelfches Lampenmikrometer; indem ich mit dem rechten Auge die im Teleskop 150 mal vergröfserte ♃ Scheibe, und die Lage der Flecken auf die mit dem linken Auge erkannten Linien der Scheibe brachte.

Nach langem trüben Wetter beobachtete ich hierauf am 9. Februar um 5 U. 45′ m. Z. *einen dunkeln ifolirten Fleck* (*Fig.* B. *f.*) *im* oder vielmehr *unmittelbar nordlich am* mittelften Streif, mithin in eben derfelben Lage, darin der merkwürdige fchwarzrunde Fleck vom 15. Nov. fichtbar war, und zwar zwifchen der 9ten und 10ten Linie, oder etwas über $\frac{9}{12}$ vom öftlichen Rande. Er ftand um 6 U. 5′ ohngefehr in der 10ten, um 6 U. 28′ etwas über der 11ten Linie am weftlichen Rande, und um 6 U. 34′ konnte ich ihn mit Gewifsheit nicht mehr erkennen. Ueberhaupt fahe ich diefen Fleck bey weitem nicht fo fcharf, als den am 15. Nov., auch fchien er mir nicht fo grofs noch fo fchwarz und begrenzt als diefer zu feyn.

Wäre es eben diefer Fleck gewefen, und hätte er die Caffinifche Periode beobachtet; fo hätte er ohne Rückficht auf die kleinen Ungleichheiten feit dem 15. Nov. 207 und etwa $\frac{1}{5}$ Revolution machen, und am 9ten Febr. um 5 U. 45′ ftatt $\frac{10}{12}$ etwa $\frac{2}{12}$ vom öftlichen Rande ftehen müffen, weil er am 15. Nov. um 5 U. 14′, als diefelbe Uhr 11 St. 47′ 2″ im wahren Mittage zeigte, in der 8ten Linie ftand, am 9ten Febr. aber die Uhr 10′ 50″ dem wahren Mittage voreilte. Welches einen unglaublichen Unterfchied von faft 2 Stunden betragen würde.

Ungleich merkwürdiger war es aber, als ich am 11. Febr. da der Fleck vom 9ten nach der Caffinifchen Rotation noch vor der Scheibe fichtbar feyn mufte, *mit aller Deutlichkeit an eben demfelben Streif und in eben der nordlichen Lage*, wiewol *öftlicher*, als es nach folcher Rotation feyn konnte, einen *runden*, *ungleich gröfsern dunkeln* Fleck (*Fig.* B. *g.*) erblickte, der etwas gröfser, als der Schatten eines der 3 kleinern Trabanten fchien, dem Schatten

ten des 3ten Trabanten näher kam, und dessen Durchmesser ich wenigstens auf 2″ schätzte. Gleichwol stand der 3te Trabant mehrere ♃ Durchmesser zu weit westlich vom ♃, als daſs sein Schatten die Scheibe treffen konnte, und überhin hätte auch dessen Schatten nicht am mittelsten Streif, sondern ganz nahe am Südpol des ♃ vorübergehen müssen. Es war also dieses ein ganz besonderer merkwürdiger Fleck.

Eben so sonderbar *und merkwürdig* schien seine Bewegung nach Westen. Er stand um 5 U. 50′ m. Z. da ich ihn erblickte, auf der 7ten Linie, mithin $\frac{1}{12}$ westlich von der Mitte, um 5 U. 38′ 30″ etwa in der 8ten, um 5 U. 52′ in der 9ten. um 6 U. 4′ in der 10ten, und um 6 U. 25′ ohngefehr in der 11ten Linie am westlichen Rande, war aber nicht mehr so deutlich als in der Mitte, und um 7 U. 0′ konnte ich ihn schon nicht mehr mit Gewiſsheit erkennen; um 7 U. 20′ aber, da die Scheibe *sehr rein* war, konnte ich schlechterdings nichts mehr von ihm entdecken, und nach der verhältniſsmäſsigen Fortrückung durch die übrigen Linien muste er auch würklich schon um 7 U. ganz unsichtbar seyn.

Hätte der *kleinere* weniger begränzte Fleck vom 9. Febr. die Cassinische Rotation des ♃ befolgt, so muste er am 11ten ohngefehr um 7 U. 45′ in der 10ten Linie da, wo er am 9ten um 6 U. 5′ gesehen wurde, sichtbar seyn; allein schon um 7 U. war bey reiner Luft überall kein Fleck mehr auf der Scheibe zu sehen. Der groſse Fleck vom 11ten war also nicht eben derselbe vom 9ten; von einem Trabanten war es aber auch kein Schattenfleck, auch stand damals kein Trabant *vor* der Scheibe. — Es war also eine neue merkwürdige Erscheinung, *und entweder war der Fleck vom 9ten schon wieder verschwunden, oder er hatte eine von der Cassinischen Rotation ganz abweichende Bewegung.*

Am 13. Febr. um 5 U. 34′, da nach erfolgter trüber Witterung die Atmosphäre sich wieder aufgekläret hatte, und *die Streifen äuſserst deutlich in die Augen fielen, sahe ich den merkwürdigen groſsen Fleck vom* 11. *Febr.*, dessen weitere

Beobachtung ich mit Ungedult erwartete, und der nach der Caſſiniſchen Rotation damals wiederum in der Scheibe des ♃ ſichtbar ſeyn muſste, *überall nicht wieder.* Statt deſſen ſchien es mir, als wenn ich ohngefehr vor der 2ten Linie, etwa $\frac{1}{10}$ vom öſtlichen Rande etwas dunkles nicht begrenztes erblikte (*Fig.* B, *k.*). Um 5 U. 58′ ſah ich hier. auf in der 3ten Linie, und zwar gleichfalls im mittelſten Streif, einen *kleinen dunkeln Schattenfleck*, der aber bey weitem *nicht ſo groſs*, deutlich und begrenzt als der vom 11ten war, und mehr im als am Streifen zu ſeyn ſchien, übrigens aber in der Gröſse und Lage mit dem kleinen Fleck vom 9ten Febr. *die gröſste Aehnlichkeit hatte.* Zuweilen ſahe man einen kleinen ſchwarzen begrenzten Punkt, oft aber ſchien dieſer kleine Fleck nur ein gedrängterer dichterer Theil des Streifs ſelbſt, oder ſeiner gänzlichen Auflöſung und Verſchwindung nahe zu ſeyn.

Um 6 U. 10′ ſtand er in der 4ten, um 6 U. 18′ etwa in der 5ten Linie, um 6 U. 29′ in der Mitte, um 6 U. 44′ etwa in der 7ten, um 6 U. 55′ an der 8ten, um 7 U. 7′ in det 9ten, um 7 U. 22′ in der 10ten Linie, um 7 U. 32′ annoch $1\frac{1}{2}$ Linien, und um 7 U. 50′ kaum 1 Linie oder $\frac{1}{12}$ vom weſtlichen Rande. *Seine Bewegung* war alſo ſcheinbar *merklich geſchwinder, als die von Caſſini gefolgerte Rotation des Jupiters*; indem er von der 3ten bis zur 9ten Linie nur 69′ Zeit zubrachte. Gleichwol fand ſich bey Vergleichung obiger Beobachtungen unter einander, daſs der *gröſte* Fehler, den meine dabey gebrauchte mikrometriſche Schätzungsart zulieſs, nur 3′ 30″ Zeit, oder kaum $\frac{1}{36}$ des ſcheinbaren ♃ Durchmeſſers betragen konnte, und daſs dieſer kleine Fleck *in einem ohngefehr gleichen Zeitverhältniſs immer um 25′ früher in jede Linie kam, als der groſse Fleck vom 11ten nach der Caſſiniſchen Rotation kommen konnte.* Allein in den übrigen Theilen der Scheibe, *da wo ſolchenfalls der groſse Fleck vom 11ten um 2 ganze Linien öſtlicher ſichtbar ſeyn muſte*, war überall nicht die geringſte Spur von einem Fleck, und überhin hatten auch beyde Fleken vom 11ten und 13ten gar keine Aehnlichkeit mit einander.

Ent-

Entweder hatte ich mich alſo unbegreiflicher Weiſe in meiner mikrometiſchen Schätzung ſehr geirret, und die Bewegung des groſsen Flecks befolgte würklich die Caſſiniſche Revolution des ♃ von 9 St. 56′, *ſo muſte er innerhalb 2 Tagen ſchon wieder verſchwunden ſeyn;* oder ich irrete nicht, *ſo muſte er würklich eine ſonderbare eigene, geſchwindere von der Caſſiniſchen Rotation der Jupiterskugel nicht abhängige Bewegung haben,* und Caſſini hatte vielleicht aus ſeinen Beobachtungen des ſogenannten alten Flecks eine zu allgemeine Folgerung gezogen.

Dieſer Contraſt beſtätigte ſich auch in der Folge, *denn der groſse Fleck* vom 11ten kam am 15*ten*, 17*ten und* 18*ten*, da er nach der Caſſiniſchen Periode wieder auf der Scheibe ſichtbar ſeyn muſte, *bey reiner Luft überall nicht wieder zum Vorſchein.*

Eben ſo zeigte der kleinere Fleckenpunkt vom 13. Febr. eine *ähnliche geſchwindere Bewegung.* Er erſchien am 15. Febr., da er nach der Caſſiniſchen Revolution um 8 U. 11′ in der Mitte der Scheibe ſichtbar ſeyn muſte, nicht wieder. Ferner: ſo ähnlich der Fleck vom 13ten dem vom 9. Febr. war, ſo konnte er doch nach der Caſſiniſchen Rotation nicht derſelbe ſeyn, weil er ſolchenfalls am 13ten erſt um 9 U. 25′ in der 10ten Linie ſtehen konnte, um welche Zeit der Fleck vom 13ten, welcher ſchon um 7 U. 22′ in der 10ten Linie ſtand, längſt auf der von uns abgekehrten Seite des Jupiters war. Irrte ich alſo gegen alle Wahrſcheinlichkeit auch hier, *ſo waren dieſe beyden Flecken, ihrer groſsen Aehnlichkeit ungeachtet, zwey ganz verſchiedene Flecken, und eben ſo geſchwind als der groſse vom* 11*ten ſofort wieder verſchwunden.* Irrete ich aber nicht, *ſo muſte nothwendig eine abweichende geſchwindere Bewegung dabey zum Grunde liegen.*

Dieſer ſonderbare Contraſt brachte mich auf die Gedanken, aus den verhältniſsmäſsigen Zeittheilen, nach welchen ſich der Fleck vom 13ten fortbewegte, die Zeit einer ganzen Revolution zu beſtimmen. Dieſe betrug 6 St. 54′ beyläufig, weil er von der 3ten bis zur 9ten Linie 1 St. 9′ in ſeiner Fortrückung zubrachte. Ich nahm ferner hypo-

 the-

thetifch an, dafs beyde Flecken vom 9ten und 13ten nach ihrer merkwürdigen Aehnlichkeit ein und eben derfelbe Fleck gewefen feyn möchten. Wird nun die Zeit vom 9ten Februar 6 St. 5′ bis zum 13ten 7 U. 22′ = 97 St. 17′ mit folcher Revolutionszeit von 6 St. 54′ dividiret, fo gehet fie würklich mit 14 Revolutionen bis auf einen geringen Bruch, als den Schätzungsfehler, auf, und ergeben fich fodann 6 St. 56′ 56″ für die Zeit einer Revolution. Welches um fo mehr vortreflich übereinftimmt, da die Rotation des ♃ von 9 St. 56′ einen Bruch von $\frac{5}{9}$ übrig läfst, nach welchem der Fleck am 13ten, als er in der Mitte ftand, ganz unfichtbar feyn mufste.

Am 18ten Febr. beobachtete ich hiernächft in eben der Lage und an eben dem Streif da, wo ich alle begrenzte Flecken bis dahin gefehen hatte, einen begrenzten kleinen Punkt, der dunkler als der Streif, in Vergleichung mit den vorherigen Flecken aber ganz klein, und nicht einmal fo beträchtlich als der vom 13ten fchien. Er ftand um 7 U. 8′ in Nro. 4½, um 7 U. 15′ in der 5ten Linie, um 7 U. 23′ ohngefehr in der Mitte, um 7 U. 38′ etwa in der 7ten, und um 7 U. 49′ in der 8ten Linie. Um 7 U. 49′ folgte demfelben in eben der Lage und an eben dem Streif ein ihm ähnlicher, aber nicht recht deutlicher dunkler Punkt in der 4ten Linie.

Am 20. Februar um 6 U. 20′ beobachtete ich ferner wiederum genau in derfelben Lage einen runden fchwarzen ziemlich kenntlichen Fleckenpunkt, deffen Gröfse aber der des Schattens vom erften Trab. noch nicht gleich kam. Er ftand um 6 U. 20′ in der 4ten Linie, um 6 U. 45′ juft in der Mitte, um 7 U. 10′ in der 8ten, um 7 U. 24′ gewifs in der 9ten, und um 7 U. 46′ etwa in der 10, 5 Linie.

Am 21 Februar 6 U. 44′ entdeckte ich einen dem vorigen ähnlichen Fleckenpunkt, und zwar wieder in derfelben Lage. Wegen Undeutlichkeit der Streifen und der grofsen Kälte aber war die Beobachtung befchwerlich. Er ftand um 7 U. 10′ gut in oder wol etwas über der 5ten Linie, und um 7 U. 17′ etwa in der Mitte.

Letz-

Letzlich beobachtete ich am 26. Febr. um 5 U. 56′ abermals in eben derselben Lage, nordlich über dem von allen bisherigen Flecken begleitet gewesenen Streif, *zwey dunkle kenntliche gleich grosse Flecken* (*Fig. B. h h.*), und zwar den einen zwischen der 4ten und 5ten, und den andern zwischen der 7ten und 8ten Linie. Um 6 U. 5′ standen sie *ohngefehr* in der 5ten und 8ten, um 6 U. 12′ *etwa* in der 6ten und 9ten Linie, in welcher Lage der Fleck in der 6ten Linie etwas grösser als der andere erschien, um 6 U. 28′ der eine etwas über No. 7 und der andere nicht völlig in No. 10, und um 6 U. 38′ in der 8ten und 10ten Linie. Worauf die ♃ Scheibe undeutlich und unbegrenzt wurde.

Während dieser Beobachtung standen der erste und zweyte Trabant unsichtbar vor der Scheibe, und bey dem Schlusse der Beobachtung schien, *jedoch ungewiss*, der Schatten des ersten Trab. am östlichen Rande sichtbar zu werden.

Merkwürdig ist es in Ansehung dieser letzten seit dem 13. Febr. beobachteten Flecken,

a) dass, man mag bey deren Revolution die Cassinische oder die aus meinen vorhergehenden Beobachtungen zu erhellen scheinende, ungleich geschwindere Periode zum Grunde legen, *kein einziger dieser Flecken mehr als einmal sichtbar gewesen, sondern ein jeder schon vor seiner ersten für uns möglich gewesenen Wiedererscheinung wieder verschwunden seyn müsse*; und

b) dass aus allen diesen letzten Beobachtungen *eine mit den vorhergehenden Beobachtungen* bis auf unbeträchtliche, *vielleicht* aus den Schätzungsfehlern und den ungünstigen Nebenumständen der Atmosphäre entstandene Abweichungen, *ziemlich übereinstimmende, ungleich geschwindere Periode, als die Cassinische nach Wahrscheinlichkeit erscheine*; indem, wenn man alle Producte nach der Mittelzahl beurtheilet, das Mittel davon mit der aus den Beobachtungen vom 9ten, 11ten und 13ten Febr. geschlossenen Revolution von 6 St. 56′ 56″ bis auf wenige Minuten übereinkömmt.

Weitere Beobachtungen waren wegen ſchlechter Witterung und der Conjunctionsnähe des ♃ unthunlich.

Zu näherer Beurtheilung obiger Beobachtungen bemerke ich nur noch folgendes: 1) daſs alle dieſe Flecken nordlich am mittelſten, der faſt immer bisher ſichtbar geweſenen 3 Streifen, und zwar um die Zeit des Perihelii des ♃ beobachtet worden; 2) daſs ſie mithin von dem Aequator des ♃ nur eine geringe Abweichung, und folglich ihre Lage in derjenigen Zone hatten, wo nach der Caſſiniſchen und Maraldiſchen Vorausſetzung die Jupiterskugel ihre gröſste Schwungkraft äuſſern muſs; 3) daſs ſie niemals im mindeſten merklich ihre Lage gegen den Streif in ihrer Fortrücknng änderten, ſondern ſich demſelben parallel fortbewegten; 4) daſs nur etlichen wenigen ein ähnlicher Fleck in gleicher Lage nachfolgte; 5) daſs ſich die Flecken *gegen die Ränder des ♃ langſamer zu bewegen und etwas undeutlicher zu werden ſchienen*, und daſs ſie folglich entweder auf der Oberfläche des ♃ ſelbſt, oder falls ſie eigene, von der Jupitersoberfläche abgeſonderte, dunkle, die Son. nenſtrahlen nicht genugſam reflectirende körperliche Maſſen, von einer eignen mit der Caſſiniſchen Rotationsperiode nicht übereinſtimmenden Bewegung geweſen ſeyn ſollten, *ſich wohl nicht weit von der Oberfläche des ♃ entfernt, ſondern in deſſen Würkungskreiſe fortbewegt haben*, auch von ganz anderer Dichtigkeit geweſen ſeyn dürften: und 6) daſs ſelbſt der vorzüglieh groſse von Caſſini 1665 entdeckte, abwechſelnd gegen 50 Jahre lang, und zulezt 1713 von Maraldi beobachtete ſogenannte *alte Fleck*, nach welchem, wie es ſcheinet, Caſſini vorzüglich und *vielleicht allein* die Rotationsperiode zu 9 St. 56′ beſtimmet hat, *nicht ſo begrenzt und dunkel*, ſondern mehr *ſtreifenartig* geweſen zu ſeyn ſcheine. (Mém. de l'Acad. Franc. de l'année 1708. du retour &c.)

Schlieſslich war es mir ſehr auffallend, als ich nach abgeſchloſſenen Beobachtungen *aus dem Memoire des Herrn Caſſini vom Jahre* 1692 erſah, daſs derſelbe im Winter 1690 und 91, als der ♃ ebenfalls im Perihelio war, nicht nur a) *eine gleiche Menge von neuen Flecken entdeckte,*

deckte, dergleichen man weder vor der Erſcheinung deſs groſsen alten Flecks vom Jahre 1665 *noch nachher geſehen hatte;* ſondern daſs er auch b) *eine ähnliche geſchwindere Periode bald von 9 St. 50′, bald von 9 St. 51′ bey einigen derſelben fand*; wiewol immer bey Flecken, welche theils von *längerer Dauer*, theils von *ſtreifenartigeren* Veränderungen geweſen zu ſeyn ſcheinen, als die von mir beobachteten Flecken waren; imgleichen, daſs er c) in der ganzen Zwiſchenzeit von 1665 bis 1690 nur ſehr *ſelten* Flecken im ♃ entdecket hat „*welche überhin*“ wie er ſich ausdrükt „*ſo confus* (vielleicht eben ſo contraſtirend mit der Bewegung des alten Flecks, als die meinigen) *und von ſo kurzer Dauer waren, daſs es ſchwer hielt, ihre Perioden genau genug zu beſtimmen*“. —

Ueberhaupt fragt es ſich: auf was für Art hat Caſſini die Jupitersflecken beſtimmt? Hat er überall ein Mikrometer dazu gebrauchet, und was für eins, zumal da man damals nur das Hugeniſche und Azoutiſche kannte? *Und können nicht ohnehin verſchiedene Flecken des ♃ auch eine verſchiedene Geſchwindigkeit in ihrer Bewegung haben*, da wir, was eigentlich dergleichen Flecken wol ſeyn mögen, überall nicht wiſſen? Hat ſich auch wol gar Caſſini durch ſeine analogiſchen, von unſerer Erde auf den Jupiter gefolgerten Schlüſſe, die aus ſeinem Mémoir allenthalben hervorleuchten, verleiten laſſen, etwas unvorſätzlich zu überſehen, zumal da er ausdrücklich *einer verſchiedenen Geſchwindigkeit, inſonderheit bey denjenigen Flecken gedenket, welche keine lange Dauer hatten* *).

II.

*) S. Phyſiſche Abhandlungen der Pariſer Königl. Acad. der Wiſſenſch. überſetzt von Steinwehr I Theil Seite 8. — 16.

ZWEYTER ABSCHNITT.

Fernere Beobachtungen und Bemerkungen über die Veränderungen der scheinbaren Jupiters-Fläche im Allgemeinen. Bestimmung der Zonen und Streifen nach ihrer südlichen und nordlichen Abweichung.

§. 1.

Bey meinen vorherigen Beobachtungen bemerkte ich auſser den merkwürdigen schwarzdunkeln Flecken weiter nichts, als einige kleine Veränderungen bald an diesem bald an jenem Streife; achtete jedoch nicht sonderlich darauf, weil ich dergleichen für etwas Bekanntes hielt, woraus keine sichere Folgerungen geschlossen werden könnten, und es schien mir nur vorzüglich merkwürdig zu seyn, *daſs sich gewöhnlich, blos zunächst um beide ♃ Pole herum, eine zwar nicht streifendunkle, wol aber eine gar merklich grauere Farbe als auf der übrigen hellen Fläche zeige*, welche nach vielen Erfahrungen nicht in einer optischen Illusion ihren Grund haben konnte.

Um so auffallender war es mir daher, daſs ich, als ich am 30ten Sept. 1786 den Jupiter zum erstenmale wieder bey recht reiner Luft deutlich zu beobachten vermögend war, *eine gar augenscheinliche merkwürdige Veränderung der ganzen ♃ Fläche im Allgemeinen gewahr wurde*, welche ganze breite Zonen, deren Areal-Inhalt zum Theil merklich gröſser als die ganze Oberfläche unserer Erde ist, auf verschiedene Art betroffen hatte, und da man, ohne gegen

gegen alle Analogie zu dem Unwahrscheinlichen seine Zuflucht zu nehmen, dergleichen, ganze grosse Zonen betreffende Veränderungen nicht für Revolutionen der Jupiterskugel selbst halten kann, so wurde es mir wahrscheinlich, dass diese Veränderungen vielleicht ganz, oder doch gröſstentheils *atmosphärisch* seyn möchten und ich richtete nun mein Augenmerk ausser den Flecken auch auf die Veränderungen aller Zonen und Streiffen *in Ansehung ihrer Lage, Gröse, Farbe, Aufheiterung und Wiederverdickung*; zumal da ich dabey auf die Würkung des 7 füssigen Herschelschen Teleskops einige Rechnung machen konnte.

Um daher in den nachfolgenden einzelnen Beobachtungen verständlich zu seyn, und zugleich dem Naturforscher zu besserer Uebersicht und Beurtheilung derselben im Ganzen Gelegenheit zu geben, wird es nützlich seyn, folgendes von der *Beschaffenheit der* scheinbaren ♃ *Oberfläche*, so wie ich sie vom Anfange bis zum Schluss dieser fernern Beobachtungen gefunden habe, auch *ihrer Eintheilung und Vermessung* vorläuffig überhaupt zu bewürken.

§. 2.

Fig. 1. Nach der 1ten Fig. fand ich sowol mit 140mal. Vergr. des 4 füssigen, als mit 100. 161. und 210mal. Vergr. des 7 füssigen Teleskops überhaupt alle zuletzt wahrgenommene 4 dunkle Streifen wieder; allein

1) war der nordlichste Streif a a, den ich von seiner Entstehung, vom 12ten Nov. 1785 an beobachtend verfolget hatte, merklich stärker und augenfälliger geworden.

2) hatte die ganze Fläche zwischen den beiden mittelsten Streifen, b b und c c, da wo eigentlich die Fläche des Jupiters in Rücksicht der Atmosphäre und nach den Beobachtungen sonst das meiste Licht zurückwarf, ihre gewöhnliche lichte Farbe verlohren und in Vergleichung mit dem übrigen Flächenlichte, eine braungelblich gräuliche Farbe angenommen: so dass vermuthlich andere Beobachter mit unvollkommenern Fern-

Fernröhren beide dunkle Mittelstreifen, mit Einschliessung der Zwischenzone, zusammen als einen breiten bräunlichern Gürtel erkannt haben werden.

3) Schien es merkwürdig zu seyn, dass diese augenfällige erbsengelbe oder bräunlichgelbere Farbe, wovon ich blos eine ähnliche wiewol mehr hellgrauere um beide Pole, vornehmlich aber um den Nordpol bemerket hatte und noch ferner bemerkte, eben da in der Gegend des Aequators entstanden war, wo ich bey den vorherigen Beobachtungen so mancherley merkwürdige schwarzdunkle Flecken wahrgenommen hatte; weswegen es denn einigermassen wahrscheinlich wurde, dass vielleicht von beiderley Veränderungen ähnlich würkende Ursachen in dieser Zone vorzüglich vorhanden seyn möchten. Dahineggen fanden sich

4) bey dd und ee unmittelbar an beiden mittlern dunkeln Streifen, nach beiden Polen zu, *zwey ganz* — *zuweilen* fast *glänzend weisse Gürtel*, oder eben solche *weisse Lichtstreifen*, dergleichen zwey Campani im Jahre 1664 und zwar gleichfalls zwischen 4 dunkeln Streifen entdeckte. Woraus es mir ebenmässig wahrscheinlich wurde, dass vielleicht gewisse Zonen oder Striche des Jupiters vorzüglich gewisse physische Ursachen einer gewöhnlich, oder doch lange Zeit hindurch, hellern oder dunklern Farbe enthalten möchten.

In dieser allgemeinen Beschaffenheit beobachtete ich die Jupitersfläche den ganzen Winter hindurch, aber — *mit den bewundernswürdigsten zufälligen Irregularitäten*, und zwar *nicht nur* in *Ansehung der Rotationsbewegung* von Osten nach Westen, sondern ich merkte auch gar bald, dass sich zuweilen nicht weniger merkwürdige Veränderungen in Absicht *der Breite von Norden gegen Süden* zutrugen.

§. 3.

Bey diesen Umständen interessirte es mich, um alles desto richtiger beurtheilen zu können, gar sehr, die Lage des

des Aequators zu bestimmen und zugleich die südliche und nordliche Abweichung derjenigen Parallel-Kreise wenigstens bis auf etliche Grade genau zu messen, in denen dergleichen Unregelmässiges und Abwechselndes wiederholet von mir beobachtet wurde.

Dieses bewerkstelligte ich endlich am 4ten Nov, 1786 und in der Folge wiederholet am 13ten und 24ten Jan. 1787 mittelst eines zu solchem Ende von mir ausgedachten *Scheiben-Lampen-Mikrometers*, welches auf eine ganz einfache und wenig kostbare Art die nordliche und südliche Abweichung vom scheinbaren Mittelpunkte der Scheibe, unter allen Lagen der Streifen nach Graden unmittelbar angiebet, und zwar auf folgende Weise:

1) Um die jetzige Lage des ♃ Aequators gegen den scheinbaren Mittelpunkt der Scheibe zu bestimmen, mass ich am 24ten Jan.

a) den Abstand des scheinbaren südlichen Abweichungskreises e e vor welchem der 1te Trabant scheinbar in der untern Conjunction, nach der jetzigen Entfernung des ♃ von seinen Knoten, vor der Scheibe weggehet, und fand ihn 22 Grad südlich,

b) den Abstand des scheinbaren nordlichen Abweichungskreises d d, woselbst eben dieser Trabant in der obern Conjunction hinter der Scheibe weggehet, den ich 15 Grad nordlich fand.

Da ich nun theils nach den Cassinischen *) theils nach meinen eigenen Beobachtungen voraussetzen kann, dass die Laufbahnen der ♃ Trabanten mit dem Aequator fast ganz in einer und eben derselben Fläche liegen; so folgte daraus, dass nach der dermaligen Lage der ♃ Aequator f f 3 Grad 30 Min. südlich vom Mittelpunkte entfernet seyn, und, weil alle Flecken sich den Streifen parallel bewegen, mit diesen eine parellele Lage haben müsse. Welches denn auch mit den Cassinischen und sonstigen Beobachtungen bis auf die etwanigen beiderseitigen Messungsfehler ganz gut übereinstimmet. — Denn dass man bey dergleichen feinen

*) Astron. de M. de la Lande §. 3222.

nen mikrometischen Messungen bey aller Sorgfalt und Genauigkeit dennoch um 1 bis 2 Grad leicht irren könne, brauche ich wol nicht zu erinnern.

2) Mass ich am 4ten Nov. 1786 den Abstand der Linie c c, in deren Lage sich alle von mir bis dahin beobachteten schwarzdunkeln Flecken von Osten nach Westen beweget hatten, und fand, dass sie ohngefehr 10 Grad südliche Abweichung vom Mittelpunkte hatte.

3) Fand ich am 13ten Jan. 1787 dass die südliche Grenze der nordlichen gräulichen Polarzone mit Einschliessung des nordlichsten Streifs a a 17 Grad scheinbare nordliche Abweichung hatte, wohingegen

4) die scheinbare Abweichung der Linie g g oder der nordlichen Grenze der oft grauen südlichen Polarzone am 7 Jan. 40° und am 24 Jan. 42 Grad südlich gefunden wurde.

Aus diesen Messungen folgen also nachstehende *wahre Abweichungen* vom Jupiters-Aequator:

für den Parallelkreis	a a	- -	20° 30′	nordlich
— — —	d d	- -	18° 30′	nordlich
— — —	c c	- -	6° 30′	südlich
— — —	e e	- -	18° 30′	südlich
— — —	g g	- -	37° 30′	südlich

Welches hinreichend seyn wird, die nach den folgenden Beobachtungen auch zum Theil in andern Abweichungskreisen vorgefallenen sehr merkwürdigen Flecken und sonstigen Veränderungen nach ihrer wahren Lage näher zu beurtheilen, und wird es manchem als merkwürdig auffallend, dass sich alle im Winter 1785 und 1786 von mir wahrgenommene schwarzdunkle Flecken, welche eine von der Cassinischen Rotations-Periode so sehr abweichende geschwindere Bewegung hatten, in dem Parallelkreise c c unter einer nur geringen südlichen Abweichung von etwa 6° 30′ befunden haben, und dass sich auch auf unserer Erde in Peru, bey der Insel Java und andern Strichen der hitzigen Erdzone, unter einer ähnlichen Abweichung gleichfalls mancherley Sonderbares und Ungewöhnliches in Ansehung

ſehung der Würkungen der Atmoſphäre finde, welches unter nördlichern und ſüdlichern Abweichungen nicht eben ſo bekannt iſt *).

§. 4.

Um der Kürze und Verſtändlichkeit willen, ſey mir übrigens die willkührliche Terminologie erlaubt, nach der dermaligen Beſchaffenheit der ♃ Fläche, 1) die Fläche von der Linie g g bis zum Südpole, mit Einſchlieſſung des unmittelbar daran befindlichen Streifs, *die ſüdliche Polarzone*, 2) den dazu gerechneten Streif *den ſüdlichſten Streif*, 3) die zwiſchen dieſem und dem nächſten Streif bey e e befindliche weiſse Fläche *die ſüdliche lichte Zone*, 4) den folgenden Streif bey c c *den ſüdlichen Mittelſtreif*, 5) die zwiſchen dieſem und dem folgenden Streif befindliche Fläche *die Aequatorialzone*, 6) den nordlich daran grenzenden Streif b b *den nordlichen Mittelſtreif*, 7) die darauf folgende weiſse Lichtfläche die *nordliche lichte Zone*, 8) den weiter daran grenzenden Streif, *den nordlichſten Streif* und 9) die übrige Fläche mit Einſchlieſſung des nordlichſten Streifs *die nordliche Polarzone* ein für allemal zu nennen.

DRIT-

*) S. Lulofs Einl. zur mathem. u. phyſ. Kenntniſs der Erdkugel §. 612 und 613.

DRITTER ABSCHNITT.

Beobachtungen der in der Aequatorialzone ferner erschienenen merkwürdigen, sowol dunkeln als lichten Flecken und sonstigen Veränderungen.

§. 5.

Vor allen übrigen Zonen schien die Aequatorialzone um so mehr meine vorzügliche Aufmerksamkeit zu verdienen, weil in selbiger der Aequator seine Lage hat, ich schon vorher so contrastirende merkwürdige Erscheinungen darin wahrgenommen, und nun vollends die ganze, zwischen beyden Mittelstreifen befindliche grosse Fläche *eine gelbbräunlich fahle matte Farbe angenommen hatte.*

Wie unten §. 81. bemerket wird, nahm ich verschiedentlich bey recht reiner Luft wahr, dass die *graue Farbe* in der nordlichen Polarzone *durch äusserst zarte graue streifenartige Fäsergen verursachet wurde*, *welche sämmtlich eine mit den dunkeln Streifen parallele Richtung von Osten nach Westen hatten*, und zwischen welchen mir zuweilen die wahre helle Grundfläche durchzuschimmern schien.

Eben das war auch wol, wie die folgenden Beobachtungen ergeben, in der Aequatorialzone der Fall. Ihre zufällige fahle Farbe wurde, wie der Augenschein ergab, wol unstreitig durch eine zufällige Materie verursachet, welche die wahre lichtvolle Grundfläche oft ganz, oft aber abwechselnd nur gröstentheils bedeckte, und *deren feine Schichten ebenfalls dem Aequator und Hauptstreifen parallel*

rallel von Osten nach Westen ihre Richtung hatten, so dafs die fahle gelbbräunliche matte Farbe wol weiter in nichts als in atmosphärischen und damit in Verbindung stehenden Abwechselungen ihren Grund haben mochte.

§. 6.

Sechs Monate hindureh beobachtete ich in dieser, so wie in den beyden Polarzonen, *bald Verdickung, bald wieder Verdünnnng und Aufheiterung* dieser zufälligen vermuthlich die Grundfläche bedeckenden atmosphärischen Materie und ausser den §. 7. folgenden, theils schwärzlich dunkeln, theils weissen lichten Flecken bemerkte ich folgende abwechselnde Veränderungen.

1) Am 26ten Oct. 1786. Ab. 6 U. 52′ wurde ich nordlich über dem südlichen Mittelstreif *eine lange gräulich streifenartige gleichfalls von Osten nach Westen gerichtete* Verdickung gewahr (Fig. 2. a.), welche einem in seiner Entstehung begriffenen sehr schwachen Zwischenstreif ähnlich war, *sich aber bald nachher wieder aufgelöset haben muste*, weil ich den ganzen Winter hindurch überall keine weitere Spur davon entdeckte.

2) Den 5ten Nov. Ab. 7 U. beobachtete ich mittelst des 7f. Teleskops einen länglichen, übrigens aber *ganz unbegrenzten Theil* des Zwischenfeldes, der eine eben so lichtvolle weisse Farbe als die beyden lichten Zonen hatte, und wahrscheinlich weiter nichts als eine Verdünnung oder Aufheiterung war, durch welche die wahre helle Grundfläche reiner in die Augen fiel.

3) Am 22ten Jan. 1787. war es mir auffallend, dafs ich mit einer 161mal. Vergr. des 7füss. Teleskops diese Zone sehr, besonders in der Mitte, mit kleinen lichten Streifen durchwebet fand, *die den dunkeln gleichfalls parallel* zu seyn schienen.

4) Ueberhaupt fand ich, dafs sich diese Zone, oder vielmehr die auf oder über derselben zufällig verbreitete Materie bald verdickte, bald wieder verdünnte, dafs jedoch die Aufheiterung darin seit dem Jänner immer

DRITTER ABSCHNITT.

Beobachtungen der in der Aequatorialzone ferner erſchienenen merkwürdigen, ſowol dunkeln als lichten Flecken und ſonſtigen Veränderungen.

§. 5.

Vor allen übrigen Zonen ſchien die Aequatorialzone um ſo mehr meine vorzügliche Aufmerkſamkeit zu verdienen, weil in ſelbiger der Aequator ſeine Lage hat, ich ſchon vorher ſo contraſtirende merkwürdige Erſcheinungen darin wahrgenommen, und nun vollends die ganze, zwiſchen beyden Mittelſtreifen befindliche groſse Fläche *eine gelbbräunlich fahle matte Farbe angenommen hatte.*

Wie unten §. 81. bemerket wird, nahm ich verſchiedentlich bey recht reiner Luft wahr, daſs die *graue Farbe* in der nordlichen Polarzone *durch äuſserſt zarte graue ſtreifenartige Fäſergen verurſachet wurde, welche ſämmtlich eine mit den dunkeln Streifen parallele Richtung von Oſten nach Weſten hatten,* und zwiſchen welchen mir zuweilen die wahre helle Grundfläche durchzuſchimmern ſchien.

Eben das war auch wol, wie die folgenden Beobachtungen ergeben, in der Aequatorialzone der Fall. Ihre zufällige fahle Farbe wurde, wie der Augenſchein ergab, wol unſtreitig durch eine zufällige Materie verurſachet, welche die wahre lichtvolle Grundfläche oft ganz, oft aber abwechſelnd nur gröſtentheils bedeckte, und *deren feine Schichten ebenfalls dem Aequator und Hauptſtreifen parallel*

rallel von Osten nach Westen ihre Richtung hatten, so daſs die fahle gelbbräunliche matte Farbe wol weiter in nichts als in atmoſphäriſchen und damit in Verbindung ſtehenden Abwechſelungen ihren Grund haben mochte.

§. 6.

Sechs Monate hindurch beobachtete ich in dieſer, ſo wie in den beyden Polarzonen, *bald Verdickung, bald wieder Verdünnung und Aufheiterung* dieſer zufälligen vermuthlich die Grundfläche bedeckenden atmoſphäriſchen Materie und auſſer den §. 7. folgenden, theils ſchwärzlich dunkeln, theils weiſsen lichten Flecken bemerkte ich folgende abwechſelnde Veränderungen.

1) Am 26ten Oct. 1786. Ab. 6 U. 52′ wurde ich nordlich über dem ſüdlichen Mittelſtreif *eine lange gräulich ſtreifenartige gleichfalls von Osten nach Westen gerichtete* Verdickung gewahr (Fig. 2. a.), welche einem in ſeiner Entſtehung begriffenen ſehr ſchwachen Zwiſchenſtreif ähnlich war, *ſich aber bald nachher wieder aufgelöſet haben muſte*, weil ich den ganzen Winter hindurch überall keine weitere Spur davon entdeckte.

2) Den 5ten Nov. Ab. 7 U. beobachtete ich mittelſt des 7f. Teleſkops einen länglichen, übrigens aber *ganz unbegrenzten Theil* des Zwiſchenfeldes, der eine eben ſo lichtvolle weiſse Farbe als die beyden lichten Zonen hatte, und wahrſcheinlich weiter nichts als eine Verdünnung oder Aufheiterung war, durch welche die wahre helle Grundfläche reiner in die Augen fiel.

3) Am 22ten Jan. 1787. war es mir auffallend, daſs ich mit einer 161mal. Vergr. des 7füſſ. Teleſkops dieſe Zone ſehr, beſonders in der Mitte, mit kleinen lichten Streifen durchwebet fand, *die den dunkeln gleichfalls parallel* zu ſeyn ſchienen.

4) Ueberhaupt fand ich, daſs ſich dieſe Zone, oder vielmehr die auf oder über derſelben zufällig verbreitete Materie bald verdickte, bald wieder verdünnte, daſs jedoch die Aufheiterung darin ſeit dem Jänner immer

merklicher wurde und zunahm; denn auſſer der Beobachtung vom 22ten Jänner fand ich nicht nur am 11ten und 12ten Febr. einige merkliche, obgleich undeutliche unbegrenzte Aufheiterung darin, ſondern ich fand auch dieſe Zone am 14ten März ſehr lichte, obgleich im Ganzen noch von etwas gelbgraulicher Farbe und endlich am 18ten März unterbrochen beynahe wieder ſo helle als die beyden lichten Zonen.

Folgende Beobachtungen der einzelnen, ſowol dunkeln als lichten, in eben dieſer Zone fernerweit beobachteten Flecken aber werden dem Naturforſcher noch mehr Anleitung zu einer nähern Beurtheilung dieſer Erſcheinungen geben.

§. 7.

Die ſchwärzlich dunkeln in dieſer Zone von mir fernerweit wahrgenommenen Flecken ſind folgende:

1) Am 9ten Oct. 9 U. 53′ entdeckte ich in eben derſelben Lage am nordlichen Rande des ſüdlichen Hauptſtreifs, worin ich alle vorige merkwürdige dunkle Flecken beobachtet hatte, nämlich im Parallelkreiſe cc (Fig. 1. b.) *einen kleinen ſcharfen dunkeln ſchwärzlichen Fleckenpunkt* (Fig. 2.) bey etwas dunſtiger Luft. Er ſtand juſt mitten auf ſeiner Bewegungslinie eher über als unter der 6ten Linie. Um 10 U. 7′ war er *wenigſtens* in der 7ten und 10 U. 20′ gewiſs in der 8ten Linie. Um 10 U. 31′ ſchien er in der 9ten, 10 U. 44′ in der 10ten Linie und um 10 U. 59′ da ich ihn wegen ſeiner Kleinheit und Undeutlichkeit nicht weiter erkennen konnte, $\frac{1}{10}$ vom weſtlichen Rande entfernet zu ſeyn.

Dieſem zufolge brachte der Fleck von der 6ten bis zur 9ten Linie 38 Min. zu, bewegte ſich gegen den Rand zu verhältniſsmäſsig *langſamer*, wurde auch *undeutlicher*, und es folgte aus deſſen Bewegung, vorausgeſetzt daſs er nahe bey der ♃ Fläche ſeyn muſte, eine *beyläufige Periode von 7 Stunden 36 Minuten*, welche ſich auch nach einem Ueberſchlage ergiebet, wenn man die Zeit ſeiner Bewegung

von

von der 9ten bis gegen die 11te Linie mit zu Hülfe nimmt.

Diese Periode vorausgesetzt, muste aber dieser Fleck, wenn er noch vorhanden war, am 11ten Oct. um 8 U. 14′ da ich die Streifen sehr deutlich sah, zwischen der 9ten und 10ten Linie wieder sichtbar seyn; *ich sah ihn aber nicht wieder.*

Hätte er ferner gegen alle Wahrscheinlichkeit der mikrometrischen Schätzung, die Cassinische Rotationsperiode von 9 St. 56 Min. befolget; so hätte er nicht nur am 10ten Oct. während der Wahrnehmung des ♃ und zwar um 7 U. 41′ etwa gegen die 11te Linie, sondern auch am 13ten während der Beobachtung der Eintritte des 1ten und 2ten Trabanten, da ich die Streifen zwischendurch sehr deutlich sah, und zwar um 12 Uhr etwa in der 3ten Linie, auch am 17ten Oct. um 7 U. 14′ da ebenfalls die Streifen oft sehr deutlich ins Auge fielen, ohngefehr in der 8ten Linie wieder sichtbar seyn müssen; *ich fand ihn aber überall nicht wieder.* Nach aller Wahrscheinlichkeit *war er also innerhalb zwey Tage wieder verschwunden*, oder — er hatte auch vielleicht eine irreguläre, bald geschwindere bald langsamere Bewegung, wovon weiter unten augenscheinliche Beyspiele vorkommen.

§. 8.

Die hier und in der Folge angegebenen Linien beziehen sich auf die 12 Punkte, wodurch nach der 9ten Fig. die Scheibe des Lampenmikrometers von 10 zu 10 Graden in 12 *gleiche* Theile abgetheilet ist, nach welchen 12 gleichen Theilen die Bewegung der Flecken von einer Linie zur andern von Osten nach Westen geschätzt worden.

Ein für allemal wird darüber folgendes bemerket: Wenn auf diese Weise die Zeit bestimmet wird, welche ein Fleck zu seiner Bewegung von 3 bis 6 brauchet; so ist es immer ein möglicher Fall, dass nicht nur bey 3 wenn er in solche Linie tritt, sondern auch in 6 und zwar entgegen gesetzt ein Messungs- oder Schätzungsfehler von 3 Min. also überhaupt von 6 Min. Zeit vor sich gehen kann. An sich

 ist

ist dieser Irrthum freilich klein, weil 3 Min. Zeit in den mittlern Linien nur etwa $\frac{1}{64}$ und wenn an beyden Stellen der Irrthum entgegen gesetzt vorfällt, 6 Min. Zeit nur etwa $\frac{1}{32}$ des scheinbaren ♃ Durchmessers betragen, so nur etwas weniges über 1 Sec. in Bogentheilen ausmacht. Bedenkt man aber, daſs die Bewegung durch 3 der mittlern Linien, nach dem Verhältniſs des Sinus nur $\frac{1}{12}$ der ganzen Revolution beträgt: so folget, daſs wenn man blos aus einer einzigen Beobachtung, und überhin nur aus der Bewegung eines Flecks durch 3 Linien seine ganze Periode folgert, der Irrthum vervielfältigt wol bis auf $\frac{1}{8}$ der Periode hinan gehen könne; obgleich solches, wie die künftigen Beobachtungen bey genauer Prüfung ergeben, nur sehr selten der Fall seyn kann. Eine auf solche Art in Ermangelung mehrerer Beobachtungen, blos aus der Bewegung durch einzelne Linien gemuthmaſsete Periode kann also niemals mit einiger Genauigkeit für richtig angenommen werden, sondern nur zur Beurtheilung einer verhältniſsmäſsig gröſsern oder geringern Geschwindigkeit der Bewegung im Ganzen und in Vergleichung mit andern Beobachtungen dienen.

Wird hingegen die Periode aus verschiedenen Beobachtungen, da ein und eben derselbe Punkt wieder *in eine und eben dieselbe* Linie gekommen, gefolgert; so trift der Messungs- oder Schätzungsfehler die ganze Periode. Je mehr dann bey einer solchen Bestimmung Beobachtungen zum Grunde liegen und je gröſser die Zwischenzeit zwischen der ersten und letzten Beobachtung ist, auf desto mehr Revolutionen wird er vertheilet, und desto unerheblicher wird er. So kann z. B. nach der §. 77. angeführten Tabelle bey einem sehr merkwürdigen durch 242 Perioden hindurch beobachteten Lichtfleck und bey dem zu gleicher Zeit durch 249 Perioden hindurch wahrgenommenen südlichsten Streif in Rücksicht der öftern Beobachtungen der Fehler der *mittlern* Periode wol nicht viel über 1 Sec. betragen.

§. 9.

§. 9.

Am 20ten Oct. 7 U. 38′ entdeckte ich hiernächst 2) sofort *bey dem ersten* auf den ♃ geworfenen *Blick*, mit 140 des 4füss. Tel. abermals genau in eben derselben südlichen Abweichungslinie von $6\frac{1}{2}$ Grad, nach Lit. a Fig. 3 dicht am südlichen Mittelstreif *einen gedrängten dunkeln isolirten Fleck*, der fast eben so kenntlich als der Schatten des 2ten Trabanten war; ob er gleich nich so schwarz noch so begrenzt als die im Febr. 1786 wahrgenommenen grössern Flecken erschien.

Fr stand gut in der 3ten Linie. Um 7 U. 51′ war er etwa in der 4ten und schien mehr streifenartig zu seyn, um 8 U. 1′ mit 100 des 7füss. Tel. sehr deutlich und scharf *ohngefehr* in der 5ten Linie, um 8 U. 18′ eben damit *gewiss* in der Mitte sehr deutlich, und zuweilen sah ich ihn als einen dunklern ganz kleinen runden sich sehr distinguirenden Punkt. Um 8 U. 57′ schien er nach beyden Teleskopen schon etwas *über*, oder doch *wenigstens* in der 9ten Linie zu seyn (Fig. 3. lit. a.) war aber undeutlicher als vorher, obgleich die Streifen ausserordentlich deutlich ins Auge fielen, die doch nicht so dunkel als der Fleck waren.

Um diese Zeit sprossete von der Mitte des Streifs nach der 3ten Fig. lit. b *ein länglicher fasigter völligstreifenartiger neblicher Fleck oder kleiner Nebenstreif* etwa unter einem Winkel von 30 Graden nordostlich ab.

Um 9 U. 14′ stand der dunkle Fleck, mit dem 7füss. Tel. beobachtet, *wenigstens* in der 10ten, und um 9 U. 19′, da der voranhende Anfang des Nebenstreifs schon die Mitte passirt war, gewiss schon zwischen der 10ten und 11ten Linie, da ich denn die weitere Wahrnehmung, weil es etwas dunstig wurde, aufgeben muste.

§. 10.

Aus den einzelnen Linien dieser Beobachtung ergiebet sich nun zwar einige Ungleichheit als ein Fehler der Schätzung; allein diese fällt im Ganzen in den 3 kenntlichsten Linien 3. 6 und 9 weg, und wie genau die mikrometrische

Schätzung im Ganzen geweſen, erhellet daraus, daſs der Fleck in ſeiner Bewegung von der 3ten bis zur 6ten Linie 40 Min. und von der 6ten his zur 9ten Linie, nur mit einem Unterſchiede von 1 Minute, 39 Minuten zubrachte. Da er nun überdas 13 Min. nachher wenigſtens in der 10ten Linie war; ſo folgt, daſs er von der 3ten bis zur 9ten Linie nicht mehr als 80 Min. Zeit gebrauchet haben könne; dies giebt *eine beyläuffige Periode von höchſtens* 8 *Stunden.*

Wäre dieſer Fleck eben derſelbe vom 9ten Oct. geweſen, und hätte er gegen alle Wahrſcheinlichkeit die Caſſiniſche Rotations-Periode beobachtet, ſo hätte ich ihn, nicht nur am 11ten und 13ten Oct. wiederſehen müſſen, ſondern er hätte auch, ſtatt daſs ich ihn am 20ten um 8 U. 18′ in der Mitte beobachtete, erſt am 21ten Oct. morgens 2 U. 5′ wieder darin erſcheinen können. Auch konnte er nach beyden gemuthmaſseten kürzern Perioden von 7 St. 36′ und 8 Stunden, wofern er anders würklich ſehr nahe bey der ♃ Fläche war und eine immer gleichförmige Bewegung hatte, keinesweges der Fleck vom 9ten ſeyn, weil ich am 11ten October, da er nach ſolchen Perioden wieder vor der Scheibe erſcheinen muſte, den ganzen Abend keinen dunkeln Fleck entdecken konnte. Entweder war er alſo ein neuer Fleck, oder er hatte eine ungleiche Bewegung.

§. 11.

Ob nun gleich dieſer ſo ſehr kenntliche kleine Fleck höchſt wahrſcheinlich eine geſchwindere Periode von etwa 8 Stunden hatte; ſo ſuchte ich ihm dennoch auch nach der Caſſiniſchen Rotation, um allen Irrthümern vorzubeugen, nachzuſpüren.

Nach dieſer aber hätte er, weil am 21ten, 22ten und 23ten Oct. ſchlechtes Wetter war, am 24ten, *bey reiner Luft*, um 11 U. 38′ wieder im Mittelpunkte ſeiner Bewegungslinie ſtehen müſſen. Um ſolche Zeit war nun zwar in eben derſelben Abweichungslinie mit 100 des 7füsſ. Tel. deutlich *ein kleiner* dunkler Punkt erkennbar; allein

a) war er *so schwach*, daſs ich ihn mit dieſem vorzüglichen lichtſtarken Inſtrumente nur in der Mitte erkannte;

b) ſtand er ſchon um 11 U. 22′ in der Mitte, und ich hätte mich alſo in der mikrometriſchen Schätzung um eine ganze Linie irren müſſen; welches aber nach ſo vielen geprüften Erfahrungen nicht möglich zu ſeyn ſcheint.

c) hatte dieſer äuſſerſt kleine Punkt *eine auffallende, merklich langſamere und wenigſtens der Caſſiniſchen Rotation angemeſſene Bewegung*, indem er, weil ich, wegen ſeiner Undeutlichkeit, ſeine Bewegung nur von der 6ten bis zur 7ten Linie wahrnehmen konnte, auf dieſe einzige Linie 20 Min. Zeit zuzubringen ſchien, als wovon ich noch etwas §. 16. bemerken werde.

d) Am 25ten Oct. zu der Zeit da der Fleck wieder vor der Scheibe hätte erſcheinen müſſen, ſah ich abermals bey reiner Luft mit beyden Teleskopen keinen eigentlichen Fleck, ſondern nur etwas Gedrängtes, und dieſes überhin nur ein einziges mal gewiſs, als es eben genau in der Mitte ſtand. Auſſerdem aber war es dem Fleck von 20ten gar nicht ähnlich und ſtand auch ſchon um 7 U. 9′ in der Mitte, ſtatt daſs es nach der Caſſ. Rotation erſt um 7 U. 30′ dahin hätte kommen müſſen, ſo daſs dabey ein ganz unmöglicher Irrthum von beynahe 1½ Linien hätte vorausgeſetzet werden müſſen.

e) Hätte ſodann der Fleck vom 20ten wieder am 30ten Oct. um 7 U. 24′, da ich die Scheibe ſehr deutlich fand, noch nicht völlig in der 9ten Linie, recht gut erkennbar ſeyn müſſen; allein die ganze Scheibe hatte überall keinen Fleck.

Nach allen dieſen Umſtänden waren alſo die gedrängten ganz unähnlichen Stellen vom 24ten und 25ten Oct. nicht der Fleck vom 20ten, ſondern eine davon verſchiedene aber nicht ungewöhnliche Erſcheinung. Allein nach der gefolgerten beyläuffigen Periode von 8 Stunden kam

der Fleck vom 20ten ebenmäſsig nicht wieder zum Vorſchein; denn darnach hätte er am 24ten Oct. um 8 U. 18′ wieder mitten auf der Scheibe erſcheinen müſſen; mit beyden Teleskopen aber fand ich um ſolche Zeit bey reiner Luft nicht die geringſte Spur von einem Fleck. Aller Wahrſcheinlichkeit nach war alſo der Fleck vom 20ten Oct. in der Zwiſchenzeit von etlichen Tagen wieder verſchwunden, er hatte entweder eine andere als die Caſſiniſche und die aus der Beobachtung vermuthete Periode, oder auch eine ungleichförmige Bewegung.

§. 12.

Am 26ten Oct. entdeckte ich hiernächſt 3) in eben derſelben Abweichungslinie abermals *einen kleinen ſchwarzdunkeln Fleckenpunkt*, der zwar merklich kleiner als der Schatten des 1ten Trabanten, aber eben ſo deutlich als der vom 20ten war, und dem auch eben ſo als dieſem etwas undeutliches faſichtes zu folgen ſchien. Allein er ſtand um 6 U. 52′ als ich ihn erblickte, ſchon in der 9ten Linie und konnte folglich die Geſchwindigkeit ſeiner Bewegung mit einiger Gewiſsheit nicht beſtimmt werden. Um 7 U. 26′ ſtand er noch etwa $\frac{1}{10}$ ſeiner Bewegungslinie vom weſtlichen Rande lit c. Fig. 3. und wurde nach dem Rande zu ebenfalls undeutlich.

So ähnlich indeſſen dieſer Fleck dem vom 20ten beſonders auch in Anſehung des ihm gleichfalls gefolgten Nebelhaften oder Nebenſtreifs, war; ſo konnte er dennoch allen Umſtänden nach, und beſonders nach der Caſſiniſchen Rotations-Periode nicht eben derſelhe ſeyn, weil er nach dieſer am 26ten ſchon Nachmittags um 3 U. 22′ ohngefehr in der Mitte hätte ſtehen, und folglich zur Zeit der Beobachtung unſichtbar ſeyn müſſen.

Befolgte übrigens dieſer Fleck eben gedachte Periode; ſo muſte er, wenn er anders noch ſein Daſeyn hatte, am 31ten Oct. um 6 U. 4′ wieder in der 9ten Linie ſichtbar ſeyn; um dieſe Zeit wurde Jupiter mit beyden Teleskopen rein und deutlich, aber noch ohne allen Fleck beobachtet. Entweder war alſo dieſer ziemlich kenntliche Flecken-

ckenpunkt indeſs ſchon wieder verſchwunden, oder er wich in ſeiner Bewegung von jeder Periode merklich ab.

§. 13.

Als ich hierauf am 31ten Oct. den Eintritt des 2ten Trabanten beobachtete, wurde ich 4) um 6 U. 52′ Ab. wiederum in eben demſelben Parallelkreiſe von 6 U. 30′ ſüdlicher Abweichung, und zwar in der 3ten Linie, eher darunter, als darüber, etwas gedrängtes dunkleres gewahr, Fig. 3. lit d. welches mit einer nur 100maligen aber deſto lichtvollern Vergröſſerung des 7füſs. Tel. beſonders als es in der Mitte ſtand, *deutlich als ein kleiner ganz dunkler Punkt ins Auge fiel.*

Schon nach dem bloſsen Augenmaaſse hatte dieſer kleine Fleck eine geſchwindere Bewegung, als die Caſſiniſche Rotation erforderte, und dieſes beſtätigte ſich auch bey Nachſehung der während der Beobachtung angeſchriebenen Zeiten und Linien, als welche ich, um mich nicht durch unbemerktes Vorurtheil irre machen zu laſſen, gewöhnlich immer erſt nach gänzlich vollendeter Beobachtung nachgeſehen habe.

Um 7 U. 28′ ſtand dieſer Fleck ſchon in der Mitte, um 7 U, 44′ mit 161 7füſs. ſchon *über* der 7ten Linie und um 7 U. 51′ in der 8ten. Er beobachte alſo von der 3ten bis zur 6ten Linie überhaupt 36 Minuten, und da in dieſen Linien das Verhältniſs des Sinus zum Bogen nicht beträchtlich ungleich iſt, auf jede Linie ohngefehr 12 Min. zu. Von der 6ten bis zur 8ten Linie aber betrug der Zeitunterſchied 23 Minuten, welches für jede Linie 11 Min. 30 Sec. beträget, und es erhellete daraus nicht nur eine groſse Genauigkeit der mikrometriſchen Schätzung, ſondern auch eine faſt eben ſo geſchwinde Periode, als die im nächſt vorhergehenden Winter in eben dieſer geringen ſüdlichen Abweichung wahrgenommenen ſchwarzdunkeln Flecken zu haben ſchienen, nämlich von ohngefehr 7 Stunden 6 Minuten.

Hätte überhin dieſer Fleck gegen die augenſcheinliche Genauigkeit obiger Beobachtung dennoch die Caſſiniſche Rota-

Rotation befolget; so hätte er, unter andern am 5ten Nov. Ab. 6 U. 40′ wieder mitten vor der Scheibe sichtbar seyn müssen, allein gegen 7 Uhr fand ich mit 100 7füss. den Jupiter sehr deutlich, *aber keinen Fleck.*

§. 14.

Nach der Cassinischen Rotations-Periode hätte er also am 5ten Nov. schon wieder verschwunden seyn müssen.

Weil indessen die Flecken vom 26ten und 31ten Oct. nicht nur genau einerley südliche Abweichung hatten, sondern auch sonst einander ähnlich waren; so versuchte ich nunmehro auch nach obiger geschwindern Periode von 7 St. 6 Minuten, ob sie auch etwa nur ein und eben derselbe Fleck gewesen seyn möchten, weil mir noch immer mein hypothetisches Verfahren vom 9ten und 13ten Febr. sinnlich war *), und es fand sich nach 17 Revolutionen eine Differenz von + 29 Minuten Zeit; indem nach solcher Periode der Fleck vom 26ten am 31ten um 7 U. 34′ wieder in der 9ten Linie stehen muste, nach der Beobachtung aber erst um 8 U. 3′ dahin kommen konnte, so dass, wenn man die Periode statt der aus der Beobachtung zu 7 St. 6′ gefolgerten, zu 7 St. 7′ 42″, 4 annimmt, sodann mit dieser unbeträchtlichen Differenz die Wiedererscheinung zutrift, statt dass nach der Cassinischen Rotation der Fleck vom 26ten am 31ten schon um 6 U. 4′ wieder in der 9ten Linie und folglich um 8 U. 3′ schon würklich auf der von uns abgekehrten Halbkugel des ♃ hätte seyn müssen.

§. 15.

Um daher diesem Fleck in Ansehung seiner Geschwindigkeit näher auf die Spur zu kommen, beobachtete ich den ♃ so oft als es nur immer thunlich war, wegen schlechter Witterung aber sah ich ihn erst am 5ten Nov. wieder deutlich, und nahm sodann 5) als die Scheibe und Streifen sehr scharf

*) S. Hr. *Bodens* Ephem. für 1789 pag. 186. oder den 1sten Abschnitt dieser Abhandlung.

ſcharf ins Auge fielen, zwar keinen den Flecken vom 26ten und 31ten Oct. ähnlichen, wol aber *genau in eben derſelben Abweichungslinie eine dunklere ganz kleine unbegrenzte Stelle deutlich wahr*, die ich überhin einigemal als ſie mitten vor der Scheibe war, mit 100m. Vergr. des 7füſs. Tel. würklich *als einen nordlich am ſüdlichen Mittelſtreif hängenden, äuſſerſt kleinen aber merklich dunklern Fleckenpunkt* erkannte, der jedoch zur Meſſung und genauen Schätzung nicht ſcharf genug war, weil ich ihn *nicht immer* deutlich, auch zuweilen gar nicht erkannte (Fig 3. lit. e.)

Folgende beiläufige Schätzung iſt daher etwas ungewiſs. Er ſtand um 8 U. 37′ kaum in der 5ten eigentlich ſo wie ich ihn mittelſt des 7füſs. Teleskops beurtheilen konnte, noch zwiſchen der 4ten und 5ten Linie; um 8 U. 52′ war er in der Mitte, um 9 U. 6′ ohngefehr in der 7ten und um 9 U. 20′ etwa gut in der 8ten Linie.

Damals wuſte ich nur, daſs dieſer Fleckenpunkt nach der Caſſiniſchen Rotation nicht der vom 31ten Oct. ſeyn konnte, weil ich vorſätzlich, um mich gegen Vorurtheile zu ſichern, die Zeit ſeiner Wiedererſcheinung nach der Periode von 7 U. 7′ 42″, 4 noch nicht berechnet hatte. Bey nachmaliger weiterer Nachforſchung aber fand ſich,

a) daſs der äuſſerſt kleine Fleckenpunkt vom 5ten Nov. eine ohngefehr gleich geſchwinde Bewegung als der vom 31ten Oct. gehabt hatte; denn nach der Beobachtung ſtand er um 8 U. 37′ *noch nicht völlig* in der 5ten, um 9 U. 20′ hingegen *gut* in der 8ten Linie. Ich muſte alſo annehmen, daſs er in dieſer Zeit etwa 3½ der mittlern Linien zurückgeleget hatte. Nach der vermutheten Periode von 7 U. 7′ 42″, 4 aber kamen ohngefehr 11 Min. 50″ Zeit auf jede dieſer mittlern Linien und folglich 41′ 25″ auf 3½ Linien, worauf der Fleckenpunkt nach der ohnehin nur ganz beiläufigen Schätzung 43′ zugebracht haben ſollte; welches, zumal auch die einzelnen beobachteten Linien ganz gut damit übereinſtimmten, einen ganz unbeträchtlichen Schätzungsfehler ausmachen würde.

b) Fand es ſich, daſs der Fleck vom 31ten Oct. nach ſolcher Periode mit Beyſeitſetzung der in dieſem Fall ganz unbeträchtlichen ♃ Ungleichheiten, nach 17 Revolutionen am 5ten Nov. Ab. 8 U. 39′ 8″ wieder in der Mitte hätte ſtehen müſſen und nach dem Tagebuche wurde er auch würklich darin beobachtet um 8 U. 52′, alſo nur 12′ 52″ ſpäter. Welche Differenz um ſo weniger erheblich iſt, da die Schätzung vom 5ten Nov. *nur ganz beiläufig* angegeben worden, und nicht nur bey beyden letzteren Beobachtungen und ſelbſt auch am 26ten Oct. eine entgegengeſetzte Ungenauigkeit der Schätzung, die nur etwa $\frac{1}{38}$ des ♃ Durchmeſſers betragen dürfte, ſondern auch wenige Stunden Abweichung bey der vorausgeſetzten Periode nach 17 Revolutionen dieſen merklichen Unterſchied bewürken können. Bedenkt man ferner, daſs in eben dieſer ſüdlichen Abweichung, ſo wie ich es ſchon bey dem Schluſs meiner vorherigen Beobachtungen vermuthete, würklich eine verſchiedene Geſchwindigkeit der Bewegung beobachtet worden, welche ſchlechterdings in der Rotation ſelbſt ihren Grund nicht haben kann, daſs alſo zufällige Urſachen, vermuthlich in der Jupiters-Atmoſphäre vorhanden ſeyn müſſen, welche eine verſchiedentliche Geſchwindigkeit in der Fortrückung der einzeln uns als Flecken ſichtbar werdenden Maſſen bewürken, und daſs dieſe Unregelmäſsigkeit in der Ortsveränderung ſo gut einen und eben denſelben, als verſchiedene Flecken treffen könne, wie ſolches überdem aus mehrern unten vorkommenden, durch viele Perioden hindurch verfolgten merkwürdigen Beobachtungen der würklichen Caſſiniſchen Rotations-Periode einleuchtend werden wird; ſo iſt es nicht unwahrſcheinlich, *daſs die beyden deutlichen dunkeln Fleckenpunkte vom 26ten und 31ten Oct. ſowol, als der undeutlichere vom 5ten Nov. ſämmtlich nur ein und eben derſelbe Fleck geweſen ſeyn, und eine beiläu-*

läufige Periode von 7 St. 7 Minuten, vielleicht aber auch eine nicht immer völlig gleich geschwinde Bewegung gehabt habe und am 5ten Nov. seiner gänzlichen Auflösung nahe gewesen sey. Welches letztere unter obigen Umständen auch dadurch wahrscheinlich wird, daſs der Fleck vom 26ten am deutlichsten erschien, der vom 31ten weniger augenfällig und der vom 5ten Nov. gleichsam nur noch einer davon übrig gebliebenen Spur ähnlich war.

§. 16.

Ausser diesen 5 gröſstentheils deutlichen dunkeln Fleckenpunkten beobachtete ich, wie oben bereits angemerkt ist, (§. 11.) am 24ten Oct. mit 100 7füſs. genau in derselben südlichen Abweichungslinie 6) *einen sehr schwachen, dunkeln, ausserordentlich kleinen Fleckenpunkt*, der aber nicht so kenntlich als die vom 20ten und 26ten Oct. war, und den ich auch nur in der Mitte der Scheibe deutlich erkannte, weswegen ich mich denn auch mit einer bloſsen Schätzung und Beobachtung einer einzigen Bewegungslinie begnügen muſste.

Auffallend und merkwürdig war es, daſs dieser undeutlichere Fleck gar bald und zwar ehe ich noch einmal die niedergeschriebenen Zeiten der Beobachtung vergleichen konnte, auf einmal *eine merklich langsamere Bewegung* zeigte, als alle bis dahin von mir beobachteten dunkeln Flecken gehabt hatten, da ich doch eher von einigem Vorurtheil für eine gleichfalls geschwindere Bewegung eingenommen seyn konnte. Er stand um 11 U. 22′ in der 6ten Linie oder der Mitte, und zwar *eher etwas darüber als darunter* und erst um 11 U. 42′ ohngefehr jedoch gut in der 7ten Linie. Freilich war die Shätzung etwas miſslich, weil der Fleck allzu klein war und mit dem 4füſsigen Teleskop fast überall nicht erkannt werden konnte; allein die mehrjährige Uebung in dergleichen Schätzungen und die ununterbrochene Beobachtung lieſs mich schon, ohne die Uhr nachzusehen, eine *beträchtlich langsamere*

Be-

Bewegung bemerken. Nach solcher Schätzung brachte er also auf seine Bewegung durch eine einzige Linie 20 Min. Zeit zu, und wenn man auch 3 bis 4 Min. auf den Schätzungsfehler rechnet; so muste er doch immer 16 bis 17 Min. zugebracht haben. War aber das der Fall; so entsprach die Geschwindigkeit seiner Bewegung beiläufig *der Cassinischen Rotations-Periode.*

Merkwürdig war es überhin, dass nach solcher Periode der *grössere ungleich augenfälligere* Fleck vom 20ten Oct. um solche Zeit nur eine einzige Linie östlicher hätte stehen müssen, der doch eine augenscheinlich geschwindere Bewegung zeigte.

§. 17.

Am 25ten Oct. sah ich hierauf 7) wieder genau in derselben Lage *etwas dunkleres gedrängtes streifenartiges*, welches zwar kein eigentlicher Fleckenpunkt, übrigens aber dem vom 24ten ziemlich ähnlich war, auch mit beyden Teleskopen nicht immer, sondern nur zuweilen gehörig unterschieden werden konnte.

Nach dem Tagebuche fand ich folgende beiläufige Schätzung seiner Bewegung angemerkt. Um 7 U. 9′ stand es just in der Mitte, um 7 U. 14′ schon etwas darüber, um 7 U. 30′ nahe bey der 8ten Linie, und gewiss merklich über die 7te weg, auch war ♃ bisweilen *ausserordentlich deutlich*, um 7 U. 39′ schon etwas über die 8te Linie weg, nahe an der 9ten, um 7 U. 55′ 30″ schien es schon etwas über die 9te Linie weg zu seyn und 8 U. 1′ war es gewiss schon merklich die 9te Linie passiret.

Nach diesen datis war es also etwa um 7 U. 47′ in der 9ten Linie und hatte von der Mitte bis dahin 38 Min. etwa eben so viele Zeit als der Fleck vom 20ten gebrauchet, und so unzuverlässig auch diese Schätzung in Rücksicht auf die Undeutlichkeit des Gegenstandes seyn mag, so ergeben dennoch die einzelnen Zeittheile, dass sich kein grosser Schätzungsfehler dabey habe einschleichen können.

§. 18.

Contrastirend ist mit dieser Beobachtung abermals, dass diese kleine dunkle Stelle dem äusserst kleinen Fleckenpunkte vom 24ten ungemein und insonderheit auch darin glich, dass beyden östlich etwas vom Streif absprossendes ganz undeutliches Fasigtes folgte, dass der Punkt vom 24ten eine der Cassinischen Rotations-Periode ohngefehr angemessene merklich langsamere Bewegung zu haben schien und *dass er nach dieser Periode am 25ten um* 7 *U.* 14′ *wieder* in der *Mitte seyn muste, welches mit der Beobachtung vom* 25*ten bis auf* 5 *Min. Zeit*, oder etwa den 36ten Theil des ♃ Durchmessers *übereinstimmt*.

Nach Wahrscheinlichkeit waren daher entweder beyde Punkte, ihrer Aehnlichkeit ohngeachtet, nicht beyde ein und eben derselbe Fleck, weil der vom 25ten eine geschwindere Bewegung verrieth; oder sie waren es und der Fleck befolgte bis zum 25ten beyläufig die Cassinische Rotationsperiode und erhielt sodann durch zufällige vielleicht in der ♃ Atmosphäre vorhandene physische Ursachen eine irreguläre geschwindere Bewegung. Ueber letzteres, welches so oft und mannichfaltig aus meinen Wahrnehmungen wahrscheinlich wird, dürften die unten §. 53. besonders am südlichsten Streif und in der nordlichen lichten Zone beobachteten sonderbaren Erscheinungen mit ungleich grösserer Zuverlässigkeit Licht geben, und ich bemerke daher nur noch hier, dass diese beyden Flecken am 30ten October, da sie nach der Cassinischen Rotation um 7 U. 20′ wieder in der Mitte hätten sichtbar seyn müssen, nicht wieder entdecket wurden, ob mir gleich um solche Zeit bey reiner Luft der Schatten des 1ten Trabanten sofort bey dem ersten Blick deutlich in die Augen fiel.

§. 19.

Als ich ferner am 7ten Nov. 1787 den Eintritt des 1ten Trabanten um deswillen mit 80maliger Vergrösserung des 7füss. Teleskops beobachten wollte, weil Jupiter annoch zu tief stand und seine Ränder noch mit einiger Bewe-

gung erſchienen, fiel mir 8) abermals in eben derſelben Abweichungslinie *ein kleiner dunkler Fleckenpunkt* bey heitern Zwiſchenblicken ins Geſicht, welcher jedoch mittelſt dieſer äuſſerſt ſcharfen aber nicht beträchtlichen Vergröſſerung blos als etwas ſich auszeichnendes, auſſerordentlich kleines dunkles flimmerte. Er war um 5 U. 52′ Ab. ohngefehr in der 5ten, und um 6 U. 22′ gewiſs ſchon in der 8ten Linie. Seine Bewegung ſchien alſo auſſerordentlich geſchwind, allein eine völlig zuverläſſige mikrometriſche Schätzung war nach allen Umſtänden unthunlich. Weder nach der Caſſiniſchen noch nach der §. 14. gefolgerten Periode von 7 St. 7′ 42″ konnte er übrigens der auſſerordentlich kleine Fleck vom 5ten Nov. ſeyn; denn nach jener hätte er erſt um 10 U. 17′ und nach dieſer erſt um 10 U. 30′ in der 5ten Linie wieder erſcheinen können.

§. 20.

Während daſs nun hier in einer ſüdlichen Abweichung von ohngefehr 6 Grad 30′ nicht nur eine ſehr verſchiedene Bewegung der Flecken beobachtet, und in der Folge noch andere ſcheinbare Unregelmäſſigkeiten entdecket wurden, beobachtete ich auf einmal, ohne daſs ich im geringſten daran dachte, zu meiner groſsen Verwunderung, in andern Zonen die beyläufige *wahre Caſſiniſche Rotations-Periode, wiewol mit bald gröſsern bald geringern Ungleichheiten,* und zwar nicht nur den 29ten Nov. an der vorangehenden Grenze des abgebrochenen, nicht die ganze Kugel umſchlieſſenden ſüdlichſten Streifs, ſondern auch den 1 Dec. bey einem äuſſerſt merkwürdigen weiſsen glänzenden Lichtfleck in der nordlichen lichten Zone, den ich eben ſowol als den ſüdlichſten Streif über 3 Monate lang, durch ſehr viele Revolutionen hindurch vielfältig fleiſsig wahrgenommen habe.

Von dieſen gewiſs ſehr merkwürdigen Beobachtungen, welche um mehrerer Deutlichkeit willen unten §. 39. bis 54. und §. 61 bis 78. in ihrem ganzen Zuſammenhange vorkommen, gebe ich jedoch hier nur zu dem Ende einen flüchtigen Wink, damit ſelbige mit den hier in der Aequatorial-

torial-Zone *während eben derselben Zeit* fernerhin wahrgenommenen Irregularitäten um so mehr sorgfältig verglichen werden mögen, da eben diese Vergleichung zur nähern Beurtheilung der Rotation und Naturbeschaffenheit der Oberfläche auch Atmosphäre des Jupiters wenigstens im Allgemeinen ungemein vielen Stof giebt.

§. 21.

Während dass ich nun am 1ten Dec. den eben gedachten weissen Lichtfleck zum erstenmale beobachtete, war 9) in der Aequatorialzone und zwar ebenfalls in der bisherigen südlichen Abweichungslinie, worin ich bis dahin alle Flecken wahrgenommen hatte, *ein kleiner unbeträchtlicher schwärzlich dunkler Fleckenpunkt* (Fig. 6. lit. b.) mit beyden Teleskopen *deutlich* erkennbar. Er stand um 5 U. 49′ Ab. ohngefehr in der 7ten, um 6 U. 4′ etwa in der 8ten, um 6 U. 14′ schon in der 9ten Linie, fing aber an undeutlich zu werden, und um 6 U. 33′ etwa in der 10ten Linie. Seine Bewegung schien also etwas geschwinder zu seyn, als sie es nach der Cassinischen Rotations-Periode seyn konnte. Gegen den Morgen zu wurde es trübe, und blieb es bis den 4ten December, an welchem Tage ich aber diesen Fleck gegen Mitternacht, da er nach eben gedachter Periode wieder gegen die Mitte der Scheibe sichtbar seyn muste, nicht wieder fand. Zwar war die Witterung, ob ich gleich alle 4 Streifen ziemlich deutlich sah, dazu nicht sonderlich günstig; aber auch an den folgenden Tagen *und bey den fernern Beobachtungen des glänzenden Lichtflecks sah ich ihn ebenfalls nicht wieder.*

§. 22.

Vom 1ten Dec. bis zum 13ten Jan. entdeckte ich keinen dunkeln Fleck, obgleich in dieser Zwischenzeit Jupiter oft sehr deutlich, und nicht nur der §. 20. erwähnte Lichtfleck in der nordlichen lichten Zone, sondern auch in der Aequatorialzone merkwürdige weisse Lichtflecken beobachtet wurden.

Um jedoch bey beyden, den dunkeln ſowol, als den weiſsen Flecken den Zuſammenhang nicht zu trennen, und die Ueberſicht der Flecken zu erleichtern, will ich mit Beyſeitſetzung der chronologiſchen Ordnung, um ſo mehr alle übrigen in der Aequatorialzone beobachteten dunkeln Flecken erſt vollends bemerken, da die jetzt weiter folgenden Flecken vielleicht alle, oder doch gröſtentheils nur ein und eben derſelbe Fleck geweſen ſeyn mögen.

§. 23.

Am 13ten Jan. 1787 entdeckte ich abermals 10) in eben derſelben ſüdlichen Abweichung *einen kleinen rundlichen dunkeln Fleck,* der um 6 U. 20′ in die Mitte kam, und dem etwa 2 Linien öſtlich etwas ähnliches dunkles folgte; zu Beobachtung der Linien aber war dieſer Fleck zu undeutlich; obgleich die ♃ Scheibe ſo rein ins Geſicht fiel, daſs ich einen in der nordlichen Polarzone entſtandenen neuen Lichtſtreif deutlich entdekte. (S. §. 87.)

11) Am 22ten Jänner, als bis dahin immer trübe Witterung den Beobachtungen nachtheilig wurde, ſah ich ferner in eben derſelben ſüdlichen Abweichung mit wiederholeter ziemlicher Deutlichkeit und Gewiſsheit *einen kleinen ganz dunkeln Fleckenpunkt* (Fig. 4. lit. a.) welcher etwa halb bis $\frac{2}{3}$ ſo deutlich als der Schatten des 1ten Trabanten erſchien. Er ſtand um 6 U. 17′ kaum in der 9ten, um 6 U. 30′ ohngefehr in der 10ten Linie und um 6 U. 37′ war er würklich ſchon etwas weniges über die 10te Linie weggerücket.

12) Entdeckte ich am 28ten Jänn. Ab. 7 U. 25′ bey aller Deutlichkeit der ♃ Scheibe einen dem vorhergehenden *völlig ähnlichen nicht ſcharf begrenzten Fleckenpunkt* in der 8ten Linie und in eben demſelben Parallelkreiſe.

13) Beobachtete ich am 6ten Febr. einen dem letzten *völlig ähnlichen, dunkeln, unbegrenzten, ſtreifenartigen Fleck.* Er ſtand um 6 U. 8′ ohngefehr mitten zwiſchen der 3ten und 4ten Linie, war aber zu undeutlich, als daſs ſeine Bewegung mit einiger Genauigkeit hätte verfol-

get

get werden können. Uebrigens hatte er auch eben dieselbe südliche Abweichung.

14) Entdeckte ich ferner am 11ten Febr. 5 U. 22′ einen dunkeln rundlichen Fleck. Er stand deutlich in der 9ten, um 5 U. 38′ schon in der 10ten und um 5 U. 54′, da er noch wenigstens halb so groß als der Schatten des 1ten Trabanten, aber nicht mehr so deutlich als vorher erschien, beynahe an der 11ten Linie.

15) Am 14ten Febr. nahm ich solchemnächst Abends 6 U. 43′ einen *den bisherigen völlig ähnlichen schwarzdunkeln runden Fleck*, und zwar zwischen der 9ten und 10ten Linie wahr;

16) desgleichen am 17ten Febr. 5 U. 19′ *einen ähnlichen Fleck* kaum in der 7ten Linie; und endlich bemerkte ich

17) am 14ten März 6 U. 39′ *einen runden schwarzdunkeln, aber nicht sehr scharfen noch deutlichen Fleck*, den auch der damals mit gegenwärtige Herr Landbaumeister Vick ohne mein Erinnern von selbst entdeckte und einen *dunklen Knoten* des Streifs nannte. Der Fleck hatte um solche Zeit noch nicht völlig die Mitte erreichet.

§. 24.

Alle diese vom 13ten Jänner bis zum 14ten März beobachteten dunkeln Fleckenpunkte befanden sich am nordlichen Rande des südlichen Mittelstreifs in einer südlichen Abweichung von 6 Gr. 30′, waren einander sehr ähnlich und man hätte wol vermuthen können, daß sie sämmtlich nur ein einziger Fleck gewesen seyn möchten.

Aber entweder müssen sie verschiedene, sofort wieder verschwundene Flecken gewesen seyn; oder wenn sie alle oder doch größtentheils nur ein einziger Fleck gewesen seyn sollten, muste dieser Fleck eine ganz irreguläre, von der Cassinischen Rotationsperiode sehr abweichende Bewegung gehabt haben. Denn nach dieser Periode hätte

a) der Fleck vom 13ten Jänner am 22ten 8 U. 43′ wieder in der Mitte erscheinen müssen; der Fleck vom

 22ten

22ten aber war schon um 6 U. 17′ in der 9ten Linie und kam also gegen 3 Stunden früher in die Mitte, auch sah ich um jene Zeit keinen solchen Fleck in der Scheibe.

b) Müste nach solcher Periode der Fleck vom 22ten Jänner am 24ten 7 U. 57′ wieder in der 9ten Linie sichtbar seyn; aber um 7 U. da er eben mitten auf der Scheibe zwischen der 5ten und 6ten Linie am kenntlichsten sich zeigen sollte, und da auch die Scheibe deutlich gefunden wurde, sahe ich nichts davon.

c) Eben so muste der Fleck vom 24ten Jänner am 28ten erst um 11 U. 17′ wieder in der 9ten Linie erscheinen; der Fleck vom 28ten erschien schon um 2 U. 25′ in der 8ten Linie und mithin gegen 4 Stunden früher.

d) Ferner hätte der Fleck nach der Beobachtung vom 28ten Jänn. am 6ten Febr. erst um 9 U 57′ ohngefehr in der 8ten Linie wieder sichtbar seyn müssen; ein völlig ähnlicher Fleck aber wurde schon um 7 U. 8′ etwa in der 8ten Linie und folglich 2 Stunden 49′ früher beobachtet.

e) Eben so wurde ein völlig ähnlicher Fleck am 11ten Februar schon um 5 U. 22′ in der 9ten Linie wahrgenommen, statt daſs der Fleck vom 6ten erst um 9 U. 9′ wieder zwischen der 3ten und 4ten Linie sichtbar seyn konnte.

f) Ferner hätte der Fleck vom 11ten Febr. am 14ten um 6 U. 41′ wieder zwischen der 3ten und 4ten Linie erscheinen müssen; allein um 6 U. 43′ wurde ein ähnlicher Fleck schon zwischen der 9ten und 10ten Linie beobachtet; und so hätte denn auch

g) der Fleck vom 14ten wieder am 17ten Febr. Ab. 4 U. 15′ zwischen der 9ten und 10ten Linie wahrgenommen werden müssen; er oder ein ähnlicher Fleck kam aber erst 5 U. 19′ in die 7te Linie.

Eben so habe ich aller Versuche ungeachtet auch überall keine andere passende Mittelperiode finden können,

und

und die Bewegung dieſer Flecken war ſo wie auch Caſſini zu ſeiner Zeit dergleichen bemerkte *), *äuſſerſt confus*.

So ähnlich alſo auch dieſe Flecken einander ihrer gleichen ſüdlichen Abweichung und Geſtalt nach waren; ſo muſten ſie dennoch ganz verſchieden geweſen ſeyn, wovon wahrſcheinlich der eine verſchwunden und ſtatt ſeiner ein ähnlicher in eben derſelben Abweichungslinie etwas vor- oder rückwärts entſtanden war; oder es fand auch, falls ſie ſämmtlich nur ein einziger Fleck geweſen ſeyn ſollten, vielleicht eine ungleich geſchwinde Bewegung, auch wol gar eine noch ganz unbekannte Urſach dabey ſtatt.

§. 25.

Auſſer allen dieſen dunkeln, überhaupt nur ſehr kleinen Fleckenpunkten fiel mir am 6ten Jänner 1787 *ein merkwürdiger ſehr weiſſer lichter Fleck*, und zwar abermals in eben derſelben Abweichungslinie ins Auge, worin ich die ſämmtlichen bisherigen dunkeln Flecken beobachtet hatte. (Fig. 4. lit. b.)

Seine Geſtalt war länglicht, gleich einem Parallelogramm, aber nicht ſcharf begrenzt ſondern ſtreifenartig. Er war etwa $1\frac{1}{2}$ Linien oder ohngefehr $\frac{1}{8}$ des ♃ Durchmeſſers lang, und nicht völlig $\frac{1}{2}$ Linie breit. Südlich grenzte er ſeiner Länge nach dicht am nordlichen Rande des ſüdlichen Mittelſtreifs, *hatte alſo mit den dunkeln Streifen eine parallele Richtung* und war im Gröſſern mit Deutlichkeit und Gewiſsheit das, was im Kleinern die von mir entdeckten, *ebenmäſsig den Hauptſtreifen parallel liegenden* äuſſerſt ſubtilen *hellen* und dunkeln Fäſerchen waren, welche ganzen Zonen eine andere Farbe gaben, als die ♃ Fläche an ſich gewöhnlich hat. §. 81.

Um 8 U. 56′ ſtand die folgende öſtliche Grenze in der Mitte. Je mehr ſich dieſer längliche Lichtfleck dem weſtlichen Rande näherte, deſto undeutlicher wurde er und ſchon um 9 U. 50′ konnte ich ihn kaum noch unterſcheiden.

*) Mem. de l'Acad. de Paris de l'année 1692.

§. 26.

Am 7ten Jänner kam hiernächst dieser Lichtfleck, ohne dass ich daran dachte, nur *etwas früher* wieder in die Mitte, als es nach der Cassinischen Rotationsperiode geschehen konnte. Um 4 U. 17′ da Jupiter, wie nach dem Untergange der Sonne oft der Fall ist, sehr rein erschien, reichte der Fleck ausserordentlich deutlich mit seiner vorangehenden westlichen Grenze bis in die Mitte und um 4 U. 37′ kam die folgende östliche Grenze mit aller Gewissheit in die Mitte. Seine Figur und weisse Farbe war eben so beschaffen als Tages zuvor. Auch wurde er gleichfalls so wie er sich dem westlichen Rande näherte, undeutlicher; denn schon um 4 U. 55′ hatte er viel von seiner Deutlichkeit verlohren und um 5 U. 29′, da er ganz nahe am westlichen Rande zu stehen schien, liess er sich schon nicht mehr mit Gewissheit erkennen.

Schon damals wurde es mir wahrscheinlich, dass dergleichen weissliche streifenartige Flecken nichts weiteres als die reine von der Sonne erleuchtete und von ungleich weniger atmosphärischen Theilen bedeckte Fläche der Jupiterskugel selbst seyn möchten, welches auch die folgenden Erfahrungen bestätigten.

§. 27.

Da es hierauf bis zum 13ten Jänner immer trübes Wetter war, und ich vorsätzlich keine Wiederkunft für diesen Lichtfleck zum voraus berechnet hatte, sah ich endlich am 13ten Jänn. diesen neuen Ankömmling, unerwartet *in seiner vorigen Gestalt und Lage wieder*; ob er gleich, weil die ganze Jupitersscheibe nicht sonderlich scharf erschien, merklich undeutlicher als das letzte vorhergehende mal war, auch seiner Länge nach etwas weniges in den nordlichen Rand des südlichen Mittelstreifs hineinzutreten schien.

Um 7 U. 59′ schien dessen vorangehende westliche Grenze *kaum* in der 6ten Linie zu seyn oder die Mitte erreichet zu haben; um 7 U. 56′ hingegen war sie schon

würk-

würklich etwas die Mitte paſſiret. Darnach kam alſo in Vergleichung mit der vorherigen Beobachtung und weil der Fleck gegen 1½ Linien lang war, die folgende öſtliche Grenze bis auf eine etwanige *geringe* Differenz um 8 U. 13′ in die Mitte.

§. 28.

Als ich in der Folge dieſe niedergeſchriebenen Zeiten und Linien nach der Caſſiniſchen Rotationsperiode mit einander verglich, fand ich *gegen alle Erwartung folgende ſehr werkwürdige Reſultate:*

1) Da am 6ten Jänn. das folgende Ende um 8 U. 56′ in die Mitte kam; ſo hätte es nach der Caſſiniſchen Rotation, des folgenden Tages am 7ten nach 2 Revolutionen um 4 U. 48′ wieder dahin kommen müſſen; es kam aber ſchon um 4 U. 37′ wieder in die Mitte, *alſo* 11 *Min. früher. Mithin war jede Periode* 5 *Min.* 30″ *kürzer und betrug alſo nur* 9 *St.* 50′ 30″

2) Nach dieſer letzten Beobachtung hätte ferner die öſtliche folgende Grenze am 13ten Jänner nach 15 Revolutionen wieder um 9 U. 37′ in die Mitte kommen müſſen; ſie ſtand aber ſchon um 8 U. 13′ *alſo* 1 *St.* 24 *Min. früher* darin, und mithin war, wenn dieſe 1 St, 24′ auf 15 Revolutionen gleich vertheilet werden, die Periode im Mittel 5 *Min.* 36″ *kürzer und betrug folglich* 9 *St.* 50′ 24″

Dieſem gemäſs hatte alſo dieſer längliche groſse Lichtfleck vom 6ten bis zum 13ten Jänner in 17 Revolutionen im Mittel *eine Periode von* 9 *St.* 50′ 30″ beyläufig gehabt und die Uebereinſtimmung dieſer 3 ſorgfältigen Beobachtungen war auffallend.

Noch auffallender war es mir aber und wird es vermuthlich einem jeden ſeyn, der mit dieſen Beobachtungen die Memoires der Pariſer Akademie vom Jahre 1699 vergleichet, daſs ich gegen alle Vermuthung auf einmal, und zwar *nach mehreren Revolutionen eine gleiche Periode fand, als Caſſini* 86 *Jahre vorher nämlich* 1699 *nach* 2 *Beobachtungen bey zweien von* 3 *neuen beträchtlichen, und*

noch dazu in verſchiedenen Abweichungskreiſen damals befindlich geweſenen groſsen Flecken entdecket hat, deren einer *eine Periode von* 9 *St.* 50′ und der andere von 9 *St.* 51′ nach dem Mittel von 5 Revolutionen hatte, *welche beyde Perioden im Mittel meine aus* 17 *Revolutionen gefolgerte mittlere Periode von* 9 *St.* 50′ 30″ *genau betragen.*

§. 29.

Merkwürdig iſt es dabey, 1) daſs Caſſini ſchon vorher im Dec. 1690 und Jänner 1691 ebenfalls eine kürzere Periode von 9 St. 51′ entdecket hatte, und daſs ihm dieſes Gelegenheit gab, als gewiſs vorauszuſetzen, daſs diejenigen Flecken, welche näher bey dem Mittelpunkte derScheibe (und alſo auch näher bey dem Aequator) vorübergingen, eine geſchwindere Periode hätten *); obgleich ſolches, wie unten aus den vielfältigen genauen Beobachtungen des ſüdlichſten Streifs und eines glänzenden Lichtflecks *mit völliger Gewiſsheit* erhellet, nicht immer der Fall iſt, und die verſchiedene Geſchwindigkeit in zufälligen, wahrſcheinlich in dem verſchiedenen Klima gegründeten Urſachen geſuchet werden muſs, welches letztere auch auf unſerer Erde unter gleicher Breite oft ganz verſchieden iſt.

2) Iſt es merkwürdig, daſs dieſe Periode von mir genau in eben demſelben Parallelkreiſe von 6 U. 30′ beobachtet worden, worin eine ſo ſehr verſchiedene noch ungleich gröſsere Geſchwindigkeit der Bewegung ſo vielfältig wahrgenommen iſt, und Schade iſt es, daſs Caſſini die Lage obiger 1699 entdeckten Flecken in Beziehung auf den Aequator nicht beſtimmt genug angegeben hat, um ſelbige gehörig vergleichen zu können. Inzwiſchen wird in den Denkſchriften der Pariſiſchen Akademie ausdrücklich gemeldet, daſs die Flecken von 1699 in eben demjenigen hellen, zwiſchen

*) S. Mem. de Paris von 1691 und 1699.

schen 2 dunkeln Streifen damals befindlichen Zwischenraume befindlich gewesen seyn, worin sich diejenigen von 1691 und 1692. befunden, und dass sie näher bey dem Mittelpunkte der Scheibe ihre Lage gehabt hätten, als der alte Fleck von 1665, und in den Memoires von 1691 wird angeführet; dass derjenige Fleck, bey welchem eine Periode von 9 St. 51 Min. wahrgenommen worden, in dem hellen Zwischenraume zwischen dem bteiten Mittelstreif und dem südlichen Streif *in der Gegend des damaligen scheinbaren Mittelpunkts der Scheibe belegen gewesen sey* *) Die Rechnung ergiebt aber, dass Jupiter im Dec. 1690 in Ansehung seiner Knoten und also auch der scheinbare Mittelpunkt der Scheibe fast eben dieselbe Lage als im Jänner 1787 gehabt habe, und daraus erhellet, dass diese Cassinischen Flecken wenigstens in der Aequatorialzone, gleichfalls ohnweit des Aequators ihre Lage gehabt haben, ob gleich ihre Lage gegen einander süd- und nordlich etwas verschieden war.

3) Die Cassinischen Flecken aber, welche eine ohngefehr gleiche Lage und eine völlig gleich geschwinde Bewegung hatten, waren *dunkle Flecken*, der von mir beobachtete Fleck hingegen war ein *weisser Lichtfleck*, und daraus wird abermals bestätigend wahrscheinlich, *dass beyderley Arten Flecken, dunkle und lichte eine ver-*

*) Mem. von 1691: La nouvelle tache qui commença de paroitre le 5 Dec. 1690 *dans l'espace clair entre la bande large du milieu et la bande meridiole près du centre*, après avoir changé de figure plusieurs fois, se trouva enfin le 23 jour du même mois partagée en trois taches, dont celles du milieu faisoit sa revolution en 9 heures et 51 minutes, comme la tache entiere avoit fait avant qu'elle fût partagée. Ces trois taches continuierent de paroitre dans le même parallele de Jupiter au mois de Jauvier et Fevrier de l'année derniere 1691 et ce qui faisoit juger, que c'etoienrs toujour les mêmes taches, c'est que la periode de la tache de milieu fût toujours trouvée de 9 heures et 51′ durant plusieurs retours.

verwandte Urſach ihrer Entſtehung und verſchiedenen irregulären Bewegung haben, ſo wie z. B. in unſerer Atmoſphäre beydes Verdickung und Aufheiterung mit einander verwandte atmoſphäriſche Phänomene ſind.

§. 30.

Wie augenfällig aber überhaupt aus der ganzen Erſcheinung dieſes länglichen weiſsen Flecks, analogiſch betrachtet, etwas den Veränderungen unſerer Erd-Atmoſphäre in manchem Betracht Aehnliches erhelle, dürften folgende Beobachtungen und Bemerkungen noch mehr erläutern.

Dieſer Fleck, welcher 17 Revolutionen hindurch eine geſchwindere Periode von 9 St, 50′ 30″ befolgte, *während daſs zu gleicher Zeit am ſüdlichſten Streif und an einem andern Lichtfleck mit gleicher Zuverläſſigkeit Perioden zwiſchen 9 St. 55′ und 56′* wahrgenommen würden, beobachtete ſolche geſchwindere Periode *nicht weiter*. Denn

1) trat deſſen folgende Grenze am 13ten Jänner um 8 U. 13′ in die Mitte. Darnach hätte ſie des folgenden Tages am 14ten Ab. 3 U. 54′ wieder in der Mitte, und um 4 U. 50′ der Fleck von der 10ten Linie an gegen den weſtlichen Rand ſichtbar ſeyn müſſen. Um dieſe Zeit aber war die ♃ Scheibe ziemlich rein; und ich entdeckte den Fleck in ſolchen Linien nicht ſondern ſah vielmehr *ihn, oder einen ihm ähnlichen und ebenfalls in den nordlichen Rand des ſüdlichen Mittelſtreifs etwas eintretenden Fleck weit öſtlicher*; indem deſſen weſtliche Grenze erſt um 4 U. 59′ und darnach die folgende öſtliche nm 5 U. 22′ mithin 1 *St.* 28 *Min.* ſpäter in die Mitte kam. *Entweder war alſo dieſer groſse Fleck innerhalb 21 Stunden 9 Min. wieder verſchwunden, und ein ihm völlig ähnlicher in derſelben Abweichungslinie gegen 5 Linien öſtlicher entſtanden; oder er hatte inzwiſchen eine noch mehr abweichende geſchwindere Bewegung angenommen*

men und 3 Revolutionen vollendet. Im letzten Fall würde dessen Periode im Mittel 7 *St.* 3 *Min.* betragen haben, *welche Periode bey so manchem dunkeln Fleck, in eben derselben Abweichung beyläufig wahrgenommen worden* In beyden wird man durch diese Beobachtung auf eine atmosphärische Wiederverdickung und Aufheiterung, oder auf eine irreguläre atmosphärische Bewegung geleitet.

2) Am 24ten Jänner, als bis dahin unsere Atmosphäre fast immer trübe und dunstig war, beobachtete ich *einen ihm abermals völlig ähnlichen, jedoch sehr undeutlichen Lichtfleck* in eben derselben Lage, dessen vorangehende westliche Grenze um 9 U. 29′ in die Mitte kam. Nach der Beobachtung vom 14ten aber hätte der Fleck, wofern er eine immer gleich geschwindere Periode von 7 St, 3 Min. gehabt hätte, am 24ten Ab. 5 U. 4′ nach 34 Revolutionen wieder mit dem *östlichen* Ende in die Mitte kommen müssen, und es würde daraus wieder eine etwas langsamere Periode von 7 *St.* 11½ Min. beyl. folgen.

Nach der Cassinischen Rotations - Periode hingegen hätte der Fleck erst am 24ten um 13 St. 19′ mit seiner westlichen Grenze wieder in die Mitte kommen können. Könnte und wollte man daher den Umständen nach die Acceleration von 3 St. 50′ auf die mittlerweile vollendeten 25 Revolutionen gleich vertheilen; so würde, wenn es anders eben derselbe Fleck war, eine Periode von 9 St. 47′ folgen.

3) Nach langem trübem Wetter sah ich am 28ten Jänner den länglichen lichten Fleck wieder *eben so deutlich und gewiss,* als ich ihn bis zum 13ten Jänner beobachtet hatte. Um 7 U. 20′ war seine westliche Grenze schon um etwas weniges die Mitte passirt und sein östliches Ende kam um 7 U. 32′ in die Mitte. War es eben derselbe Fleck vom 24ten Jänner; so passt überall keine Periode. Solchenfalls hätte nach der Cassinischen Periode das westliche Ende schon um 2 U. 53′ und nach der Periode von 9 St. 50′ 30″

schon

ſchon um 2 U. 3′ 30″ Ab. in der Mitte ſtehen müſſen. Eben ſo wenig paſst auch eine von dieſen Perioden, wenn man annimmt, daſs es eben derſelbe Fleck geweſen ſey, welcher am 6. 7 und 13ten mit ſo vieler Gewiſsheit beobachtet worden; denn ſolchenfalls hätte das öſtliche Ende nach der Caſſiniſchen Periode ſchon um 5 U. 48′ und nach der Periode von 9 St. 50′ 30″ nach 36 Revolutionen ſchon um 2 U. 30′ in der Mitte wieder erſcheinen müſſen.

4) Den 11ten Febr. beobachtete ich ferner einen gleichen völlig ähnlichen lichten Fleck, deſſen öſtliche Grenze um 5 U. 12′ in der Mitte ſtand, und für welchen abermals keine dieſer Perioden paſst.

5) Hiernach muſte der Fleck der Caſſiniſchen Periode zufolge wieder am 14ten Febr. Ab. 2 U. 44′ in der Mitte ſeyn; allein um 6 U. 50′ ſah ich einen ihm völlig ähnlichen von $8\frac{1}{2}$ bis $9\frac{1}{2}$ in eben derſelben ſüdlichen Breite.

6) Eben ſo muſte der Fleck vom 11ten am 17ten Febr. Abends erſt um 10 U. 12′ wieder in die Mitte kommen; ich ſah ihn aber *völlig ſo, als ich ihn vom 6ten Jänner an immer beobachtet hatte*, ſchon um 5 U. 19′ und eben ſo wenig paſst eine obiger Perioden für die beyden Beobachtungen vom 14ten und 17ten Februar.

7) Nach der Beobachtung vom 17ten hätte der Fleck nach langem trüben Wetter am 11ten März um 3 U. 47′ wieder in die Mitte kommen müſſen; ich beobachtete aber ihn oder einen ihm völlig ähnlichen Fleck, der etwa $\frac{1}{24}$ des ♃ Durchmeſſers lang war, von $9\frac{1}{4}$ bis $10\frac{1}{4}$ genau in derſelben Lage erſt um 5 U. 53′ Endlich

8) ſah ich zuletzt den Fleck oder einen ihm völlig ähnlichen, *der jedoch etwas länger* zu ſeyn, und ohngefehr 2 Linien einzunehmen ſchien, am 14ten März wieder und ſtand deſſen öſtliche Grenze um 5 U. 26′ in der Mitte, ſo daſs auch hier keine der obigen Perioden anwendbar iſt.

§. 31.

§. 31.

Es waren alſo die ſeit dem 13ten Jänner beobachteten lichten Flecken, welche durchgehends einerley Geſtalt und ſüdliche Abweichung hatten, entweder immer ein und eben derſelbe am 6ten 7ten und 13ten Jänner beobachtete Fleck; ſo zeigte er im Verhältniſs mit der Caſſiniſchen Rotations-Periode bald eine Acceleration bald eine Retardation *und hatte eine ſehr abweichende irreguläre Bewegung ſeit dem 13ten Jänner angenommen;* oder alle, oder doch einige dieſer Flecken waren, ihrer groſsen Aehnlichkeit ungeachtet, ganz verſchieden, deren jeder bald nach ſeiner Entſtehung wieder verſchwand und an deſſen Stelle ein anderer von eben demſelben Anſehen, öſtlicher oder weſtlicher, genau in eben derſelben ſüdlichen Abweichung wieder entſtand.

In beyden Fällen zeigt ſich eine ſonderbare Irregularität, welche nur in zufälligen Urſachen ihren Grund haben kann, mit dem Unregelmäſſigen der in eben dieſem Parallelkreiſe vielfältig beobachteten dunkeln Flecken völlig übereinſtimmend iſt und höchſt warſcheinlich nur durch atmoſphäriſche Veränderungen in Beziehung auf die Verſchiedenheit des Klima erkläret werden kann.

§. 32.

Auſſer dieſen Erſcheinungen und Veränderungen der Aequatorialzone, beobachtete ich annoch in ſelbiger am 7ten Januar *zwey kleine unbegrenzte weiſsliche Flecken*, (Fig. 4. lit. c.) welche von beyden Mittelſtreiſen gleich weit ab, mitten in der Zone, folglich hart am Aequator, ſüd- und nordlich über einander ihre Lage hatten. Sie kamen um 6 U. 27′ Abends in die Mitte, wurden aber bald *nachher undeutlich*, und ſind mir bey den nachherigen vielfältigen Beobachtungen *niemals wieder zu Geſicht gekommen.*

VIER-

VIERTER ABSCHNITT.

Veränderungen der ſüdlichen Polarzone, mit Einſchlieſsung des ſüdlichſten Streifs.

§. 33.

Auſſer dem in der Aequatorialzone und den darin zunächſt bey dem Aequator mannichfaltig wahrgenommenen Veränderungen werden folgende über die ſüdliche Polarzone und inſonderheit den ſüdlichſten Streif angeſtellten Beobachtungen um ſo mehr Aufklärung geben, da ſie unter einer beträchtlichen ſüdlichen Abweichung vorgenommen ſind, und in der That viel Merkwürdiges enthalten.

§. 34.

Schon ſeit zwey Jahren hatte ich mit dem 4füfsigen Teleskop bemerkt, daſs die um Jupiters Pole zunächſt belegenen Zonen oft keine lichte, ſondern eine etwas graue Farbe hatten. Als ich aber gewahr wurde, daſs dieſe Farbe durch äuſſerſt feine Haarſtreifen verurſachet wurde, die noch überhin *alle mit den groſsen dunkeln Hauptſtreifen gleichfalls eine parallele Richtung von Oſt nach Weſt hätten;* ſo ſchien mir die Beobachtung der Veränderung der Farben eben ſo intereſſant als die von den Hauptſtreifen und Flecken; zumal als ich nach mehrern Verſuchen überzeuget wurde, daſs optiſcher Betrug nur zuweilen und überdas nur wenig Einfluſs auf die Farbe hatte, man auch ſelbigen durch Fortſchrauben im Felde, mehrerley Ocular-Einſätze und verſchiedene Inſtrumente leicht entdecken kann.

Fol-

Folgende Bemerkungen, wie beyde Polarzonen von Zeit zu Zeit ihre Farbe gegen einander verändert haben, dürften daher, ehe ich zu den Veränderungen des füdlichften Streifs übergehe, in mancherley Betracht Aufmerkfamkeit verdienen.

§. 35.

Vom 20ten Sept. 1786 bis zum 13ten Nov. war zwar die füdliche Polzone auch etwas grau, aber doch *merklich heller als die nordliche*; am 13ten Nov. hingegen fand ich, dafs fie völlig *eben diefelbe graue Farbe*, als die nordliche Zone angenommen hatte.

Eben das fand ich nach der 4ten Figur dd am 18ten Nov. da der füdlichfte nicht die ganze Kugel umfchlieffende Streif unfichtbar war, fo dafs die ganze Zone blos durch ihre graue Farbe, gegen die füdliche weifse Zone ziemlich gut begrenzt ungemein abftach.

Eben fo waren beyde Polarzonen am 28ten Nov. als vom füdlichften Streif kaum und nur zuweilen eine äufferft fchwache Spur erkannt werden konnte, in ihrer gräulichen Farbe einander ohngefehr gleich, fo wie folches auch am 6ten Dec. der Fall gröftentheils war, da der Streif unfichtbar war, obgleich die füdliche Zone fchon eher etwas heller als die nordliche war.

Am 16ten Dec. hingegen, da der füdlichfte Streif vom öftlichen Rande bis in die 4te Linie reichte, wurde die füdliche Zone wieder *merklich heller* als die nordliche gefunden. Eben das war fie am 21ten Dec. als der Streif durch die ganze Scheibe fichtbar war, und am 24ten Dec. unter gleichen Umftänden; desgleichen am 25ten und 30ten deffelben Monats, als von dem Streif überall nichts gefehen wurde.

Am 7ten Jänner war folchemnächft anderweit kein merklicher Unterfchied mehr vorhanden, am 14ten Jänner hingegen war die füdliche Zone *merklich heller* und am 22ten hatte fie fchon abermals wieder ohngefehr diefelbe graue Farbe als die nordliche Zone, welche fie denn

 auch

auch am 24ten, 28ten, 29ten Jänner und 4ten Febr. behielt.

Am 6ten und 11ten Febr. war die südliche Zone etwas weniges hellgrauer und am 12ten Febr. schon wieder eben so grau, und so wurde sie denn auch am 17ten, 20ten, 22ten, 23ten Febr. 8ten, 11ten, 14ten, 18ten, 20ten und 24ten März ohne einige merkliche Veränderung beobachtet.

§. 36.

Mit dieser Veränderung der Farbe der südlichen Polarzone scheinen nun folgende besonders merkwürdige, am *südlichsten* Streif mit aller Zuverlässigkeit wahrgenommene Veränderungen genau verwandt zu seyn.

Seit dem 26ten Oct. 1785, da ich den ersten deutlichen Fleck im Jupiter entdeckte, bis zum 29ten Nov. 1786 hatte ich blos dunkle, bald grössere bald kleinere Flecken, und zwar immer am nordlichen Rande des südlichen Mittelstreifs, mithin nur 6 bis 7 Grad südlich vom Aequator entfernt, und überdas von geschwinderer ganz verschiedener Bewegung wahrgenommen, als es nach der vorausgesetzten Cassinischen Rotations-Periode seyn konnte. Natürlich fühlte ich also den Wunsch, in mehrern vom Aequator entferntern, südlichen oder nordlichen Parallelkreisen dergleichen Veränderungen wahrnehmen, verfolgen und mit einander vergleichen zu können; zumal da schon Cassini unter verschiedenen südlichen nordlichen Abweichungen eine gleichfalls verschiedene Geschwindigkeit wahrgenommen hatte.

Die beste Gelegenheit dazu schien mir vorerst der deutliche dunkle *südlichste Streif* anzubieten, weil ich verschiedentlich bemerkt hatte, dass er bald sehr kenntlich, bald gänzlich unsichtbar war, und folglich abgebrochen nur einen Theil der Jupiterskugel umgab.

Am 29ten Nov. beobachtete ich dessen vorangehende Grenze und seine Bewegung zum erstenmale, nachdem an selbigem Abend von solchem Streif eigentlich gar nichts, wol aber mit 161mal. Vergrösserung des 7füss. Teleskops

zu-

zuweilen an ſeiner Stelle *eine äuſſerſt ſchwache Spur*, *oder ein äuſſerſt feiner dunſtiger Ueberreſt* nach der 5ten Fig. lit. a. ſichtbar geweſen war, die jedoch mit dem Streif ſelbſt, welcher deutlich breit und auch dunkler erſchien, nicht verwechſelt werden konnte.

Um 5 U. 34′ fand ich, daſs deſſen vorangehende weſtliche Grenze, Lit. b. die jedoch auch ganz ſtreifenartig, neblich und mithin nicht ſcharf begrenzt war, bis etwa an die 4te Linie reichte. Um 5 U. 54′ reichte ſie *wenigſtens* bis zur 5ten Linie und um 6 U. 4′ bis zur Mitte.

Weil ich nun während dieſer Beobachtung auf einmal eine Bewegung merkte, welche auffallend langſamer als irgend eine bis dahin wahrgenommene ſchien; ſo ſetzte ich, um alles Vorurtheil zu verhüten, die weitere Beobachtung aus, ſah auch nicht nach der Uhr. Als nun die vorangehende Grenze bis zur 8ten Linie vorgerückt war, zeigte die nur einige Secunden von der mittlern Zeit abweichende Uhr 6 U. 40′. Um 7 U. 14′ war er bis zur 10ten Linie vorgedrungen und um 7 U. 31′ war mit 100mal. Vergr. des 7füſs. Teleskops zwiſchen dem Anfange des Streifs und dem weſtlichen ♃ Rande noch ein geringer Zwiſchenraum zu erkennen.

Zugleich war der Streif auf einmal *ungleich breiter* als der nordlichſte geworden, welches ich ſeit dem Anfange der damaligen Beobachtungen noch niemals bemerkt hatte.

§. 37.

Der Anfang des Streifs hatte alſo von der 4ten bis 8ten Linie 66 *Minuten* zugebracht, woraus ſich gegen alle Erwartung eine Periode von etwa 9 St. 54′, alſo bis auf eine unbeträchtliche, vielleicht aus der mikrometriſchen Schätzung und Rechnung erwachſene Differenz *die Caſſiniſche Rotations-Periode*, ergab.

Freuen muſte es mich, daſs ich nunmehr anfing, die Caſſiniſchen und Maraldiſchen Beobachtungen beſtätigt zu finden und zugleich dadurch einige weitere Aufklärung über meine bis dahin gemachten contraſtirenden Beobachtungen

 erhielt.

erhielt. Wahrscheinlich wurde es mir nun noch mehr, daſs die Kräfte, welche eine so ganze verschieden geschwinde Bewegung bewürken, in der Jupiters-Atmosphäre gesuchet werden müſsten, und daſs diejenigen, welche im Verhältniſs mit der Rotation eine Acceleration verursachen, näher gegen die Pole schwächer würken dürften; zumal da schon Caſſini angemerkt hatte, daſs diejenigen Flecken, bey denen er eine geschwindere Periode von 9 St. 50′ und 9 St. 51′ in den Jahren 1691. 1692 und 1699 wahrnahm, näher als der so genannte alte Fleck gegen den Aequator zu belegen waren. (§. 29.)

§. 38.

Diese beyläufige *Caſſiniſche Rotations-Periode, die ich blos aus der Zeit der Bewegung durch* 4 *Linien gefolgert hatte, wurde auch würklich beſtätiget.* Denn des folgenden Tages den 30ten Nov. um 11 U. 19′, da die Jupitersscheibe sehr rein war und ich vorsätzlich die Zeit der Wiedererscheinung nicht vorher berechnet hatte, ſtand der Anfang des breitern kenntlichen Theils vom südlichſten Streif ohngefehr in der 3ten Linie, ſtatt daſs er um 11 U. 22′ schon in der 4ten Linie hätte ſtehen müſſen; welche Differenz ihren Grund *zum Theil* in einem entgegen gesetzten Fehler der mikrometrischen Schätzung haben konnte, da der beobachtete weſtliche Anfang des Streifs, gleich einem neblichen räucherigen Dunſte nicht ganz scharf, sondern gleichsam etwas ſtrahlend war. Denn eben das beſtätigte sich am 1ten Dec. Der Anfang des Streifs wurde nämlich um 7 U. 11′ wieder in der 3ten Linie beobachtet. Er ſtand aber am 30ten Nov. um 11 U. 19′ darin und muſte folglich am 1ten Dec. Ab. 7 U. 14′ wieder dahin kommen. Die Differenz betrug also nur — 3 Min. Zeit.

Eben eine solche, verhältniſsmäſsig unbeträchtliche Differenz ergab sich auch, als ich die Zeiten der Wiederkunft nach der Mitte der Scheibe oder der 6ten Linie mit einander verglich, und es hatte also nicht den geringſten Zweifel, daſs dieser Streif durch 5 Revolutionen die Caſſiniſche Rotations-Periode *beiläufig* befolget hatte.

§. 39.

Mit dem 1ten Dec. wurden meine Beobachtungen mannichfaltiger, interessanter und belehrender. Denn ich beobachtete nicht nur *am südlichsten Streif*, in einer *südlichen* Abweichung von ohngefehr 32 bis 37 Grad, sondern auch zu *gleicher Zeit* an dem merkwürdigen weissen glänzenden Fleck, (Fig. 6. lit. a.) dessen Beobachtungen §. 61. &c. vollständig angezeiget werden, in einer *nordlichen* Abweichung von etwa 12 Grad, die beyläufige *Cassinische Rotations-Periode* gegen 4 Monate lang bis dahin, da ich den Jupiter, weil er schon der Sonne zu nahe kam, nicht weiter mit Nutzen beobachten konnte; aber das mit auffallenden temporellen Abweichungen, welche über den sonderbaren Contrast meiner bisherigen Beobachtungen bald vieles Licht verbreiteten.

§. 40.

Da sich die Witterung schon am 2ten Dec. gegen den Morgen umgesetzt hatte; so war ich den Juditer erst am 4ten Dec. gegen Mitternacht, da er aus stürmischen Wolken zum Vorschein kam, wieder zu beobachten vermögend.

Um 11 U. 39′ sah ich ihn deutlich und *zu meiner grösten Verwunderung fielen mir mit dem ersten Blick, unerwartet alle* 4 *dunkle Streifen ziemlich deutlich, und zwar der südlichste wie der nordlichste, völlig gleich stark ins Auge*, worauf es bald nachher wieder trübe wurde.

Aus dieser kurzen aber guten Beobachtung ergab sich in Vergleichung mit den Beobachtungen vom 29ten und 30ten Nov. auch 1ten Dec., dass in der seit der letzten Beobachtung verflossenen *kurzen Zwischenzeit von* 76 *Stunden eine äusserst merkwürdige Veränderung am südlichsten Streif vor sich gegangen war*. Denn am 1ten Dec. kam die vorangehende Grenze desselben um 7 U. 48′ in die Mitte der Scheibe und um 4 U. 30′ *also* 3 *St.* 18′ *vorher*, da die Scheibe so rein war, dass ich mit dem ersten Blick den gar nicht vermutheten

Schatten des 1ten Trabanten deutlich erkannte, *sah ich von dem südlichsten Streif überall nichts*, vielmehr unterschied sich die südliche Polarzone von der daran grenzenden weissen lichten Zone blofs durch ihre graue Farbe, und dieses stimmte auch mit den Beobachtungen vom 28ten und 29ten Nov. *da ich den südlichsten Streif ebenfalls nicht sah*, so wie mit den folgenden Wahrnehmungen überein. Daraus folgte, dafs dieser Streif nicht viel mehr als die Hälfte der Kugel umgeben konnte. Nach der Cassinischen Rotations-Periode, die denn doch dieser Streif ganz unstreitig beyläufig in seiner Bewegung befolgte, muste also dessen Anfang am 4ten Dec. um 15 St. 16′ wieder in der Mitte und folglich um 11 U. 39′, als der Zeit der Beobachtung, 3 *Stunden* 37 *Min. vorher*, gleich als am 1ten Dec. der Streif ganz oder doch wenigstens $\frac{11}{12}$ unsichtbar seyn. *Er fiel aber so fort mit dem ersten Blick durch die ganze Scheibe, eben so stark und deutlich als der nordlichste ins Gesicht*, ungeachtet unsere Atmosphäre der Beobachtung nicht einmal so zuträglich als am 1ten Dec. war.

Unstreitig war also bey diesem Streif in der südlichen Polarzone *eine Veränderung vorgefallen, welche sich über eine Länge von wenigstens* 140 *Grad* und folglich über eine Fläche erstreckte, welche, wenn der mittlere Aequatorial-Durchmesser des Jupiters zu 19586 deutschen Meilen, die südliche Abweichung des Streifs 32 Grad, und mithin der Radius dieses Parallelkreises = 8305 deutschen Meilen angenommen wird, 20286 deutsche Meilen ihrer Länge nach betrug.

§. 41.

Es wird dem Naturforscher von selbst einleuchtend genug seyn, dafs eine in so wenig Stunden sich auf eine solche ungeheure Weite verbreitende Veränderung, wenn man nicht gegen alle Analogie schliefsen will, nicht in einer Revolution des Jupiters-Körpers selbst, noch in einer auf dessen Fläche vorgehenden Art von Ebbe und Fluth, sondern nur in der Atmosphäre dieses Weltkörpers und den Würkungen,

gen, welche Klima und vielleicht auch Wechselzeiten den dortigen Umständen nach auf selbige haben mögen, gesuchet und daraus erkläret werden könne; so sehr auch übrigens diese Atmosphäre, ihren Bestandtheilen, Eigenschaften und Würkungen nach, von der unsrigen verschieden seyn mag, und so wenig ich auch geneigt bin, Wolken, Regen, Schnee, Wind und dergleichen atmosphärische Ereignisse nach unsern Begriffen im Jupiter anzunehmen. Höchst wahrscheinlich ist sowol diese Erscheinung, als die Veränderung der Farbe ganzer Zonen, deren oben gedacht worden, und wovon noch andere §. 55 &c. vorkommende Erscheinungen abhängen mögen, nichts anders als eine Verdickung und Wiederaufheiterung der Atmosphäre, deren Daseyn schon aus dem nach dem Rande der ♃ Scheibe merklich matteren lichte gewissermasen geschlossen werden kann. Was bey uns Abwechselung von Sonnenschein, trüber Luft und Regen, imgleichen die nach den Jahreszeiten und der Witterung verschiedene Farbe unserer Erdoberfläche ist, das kann, ohne in analogischen Schlüssen zu weit zu gehen, bey dem Jupiter doch immer blos *als ein erläuterndes Beyspiel* gedacht werden, so verschieden auch die im ♃ vorgehende atmosphärische Phänomene nach der überall in der Schöpfung Statt findenden Mannigfaltigkeit von diesen unserer Erde seyn mögen, und es ist solches eben so gut, vernünftige Abstraction, als wenn wir Nebelflecken für entfernte Milchstrasen halten.

Natürlich müssen dergleichen in andern Weltkörpern beobachtete Phänomene dem Naturforscher zu weiterm Nachdenken reichhaltigen Stof geben. Noch sind unsere wissenschaftliche Einrichtungen nicht so allgemein und werden es vielleicht nie, dass wir die Veränderungen unser eignen Atmosphäre auf eine *ununterbrochene* Strecke von 30. 40 und mehr Graden der Länge nach, aus gleichzeitigen nahen und entfernten Beobachtungen im Allgemeinen mit Gewisheit beurtheilen können, und selbst die vielen 1769 bey Gelegenheit des Vorüberganges der Venus vor der Sonnenscheibe in allen Ländern der Erde angestellten Wetter-Beobachtungen dürften, bey noch so sorgfältiger Ver-

 glei-

gleichung, wol etwas Wahrſcheinliches, aber nichts Gewiſſes ergeben. Noch ſind wir nicht zu beurtheilen vermögend, ob ſich unſere Atmoſphäre zuweilen in ein paar Tagen über eine ganze Strecke von 90, 100 und mehreren Graden verdicke oder verdünne, und erhabenes glückliches Gefühl iſt es mithin, wenn das, was wir nicht einmal auf unſerer Erde mit Gewiſsheit auszumachen, im Stande ſind, auf eine ungeheure Entfernung in einem andern, ſeinen Beſtandtheilen, undEinrichtungen nach uns ganz unbekannten Weltkörper in allgemeiner Abſtraction zu beurtheilen überwiegende Gründe vor ſich hat.

§. 42.

Daſs aber alles das keine zu voreilige Vorausſetzung, ſondern andringende, faſt bis zur völligen Gewiſsheit gehende Wahrſcheinliehkeit ſey, dürften die folgenden Beobachtungen noch mehr bekräftigen; denn in der That folgte, wenn man die in andern Zonen *zu gleicher Zeit* wahrgenommenen Veränderungen mit den in dieſer ſüdlichen Polarzone beobachteten vergleichet, eine Merkwürdigkeit auf die andere.

Der zwiſchen dem 1ten und 4ten Dec. geſchehene äuſſerſt beträchtliche Anwachs des ſüdlichſten Streifs *wurde nicht weiter wahrgenommen*; denn den 5ten Dec. um 9 U. 43′ da ♃ ſo rein erſchien, daſs ich deutlich ſah, wie der nordlichſte Streif aus 2 feinen *faſt ganz dicht an einander liegendenparallelen* Strichen beſtand, *bemerkte von dem ſüdlichſten Streif überall nichts*. Dieſes ſtimmte wieder mit der aus den erſten 3 Revolutionen deutlich beobachteten Caſſiniſchen Rotationsperiode völlig überein, weil nach dieſer die weſtliche Grenze des Streifs um 9 U. 44′ erſt wenig über eine Linie am öſtlichen Rande vorgedrungen und mithin noch nicht kenntlich ſeyn konnte.

Ferner muſte nach dieſer Periode die weſtliche Grenze des Streifs am 6ten Dec. Ab. 6 U. 56′ wieder in der Mitte ſeyn. Um dieſe Zeit konnte nun zwar ♃ wegen dunſtiger Witternng nicht beobachtet werden; dagegen merkte ich aber um 5 U. 25′ da ich die übrigen 3 Streifen

er-

erkannte, *von dem füdlichften Streif nicht die geringfte Spur*, und um 7 U. 59′, da ♃ nicht einmal fo rein erfchien, ftrich der füdlichfte Streif *augenfälliger als der nordlichfte fchon faft durch die ganze Scheibe*, wie denn auch nach der Caffinifchen Periode die vorangehende Grenze deffelben fchon bis etwa zur 10ten Linie nahe an den weftlichen Rand vorgedrungen feyn mufte.

Daraus folgte alfo augenfcheinlich, dafs diefer Streif die eben gedachte Periode abermals beiläufig befolgte und dafs die am 4ten Dec. wahrgenommene merkwürdige Veränderung entweder aus einer, *wiewol höchft unwahrfcheinlichen* Acceleration und Retardation der Bewegung, oder welches das nätürlichfte ift, daraus erkläret werden mufte, dafs der Streif entweder an feiner vorangehenden weftlichen oder auch folgenden öftlichen Grenze einen Anwachs auf wenigftens 140 Grade gewonnen und auch wieder verlohren hatte. War diefer an der vorangehenden weftlichen Grenze entftanden; fo mufte er nach letztgedachter Beobachtung fchon am 5ten durch Aufheiterung wieder verfchwunden feyn. Wäre es aber an der folgenden öftlichen Grenze gefchehen; fo war lelbiger wenigftens fchon am 8ten Dec. wieder verfchwunden, Da der Anfang des Streifs erft Abends um 8 U. 36′ wieder in der Mitte feyn mufste. Allein fchon um 5 U. 10′, alfo abermal wie den 1ten Dec. 3 *Stunden 26′ vorher* fah ich *bey reiner Luft von dem Streif überall nichts*, *fondern nur an feiner Stelle eine ungewiffe von ihm übrig gebliebene Spur* (Fig. 5 a a); wohingegen die übrigen 3 Streifen und felbft der damals immer ungleich *fchwächere* nordlichfte Streif *deutlich* ins Geficht fielen.

Auf beyde Fälle war alfo *diefer in etlichen Tagen entftandene Zuwachs in eben fo kurzer Zeit wieder verfchwunden.* Dies ift eine eben fo merkwürdige Erfcheinung, als wenn z. B. auf unferer Erde ein, einige Grade breiter Strich von Engelland an durch ganz Deutfchland, Polen und Rufsland bis an die äufferfte öftliche Grenze von Afien innerhalb wenigen Tagen mit Regen oder doch trüber Luft überzogen, und in eben

 fo

ſo kurzer Zeit die Atmoſphäre über dieſem ungeheuern Striche auf einmal wieder heiter wurde.

§. 43.

Nach dem Vorangeführten beobachtete der ſüdlichſte Streif vom 29ten Nov. bis zum 1 Dec. unſtreitig die Caſſiniſche Rotationsperiode beyläufig; vom 1ten bis zum 25ten Dec. hingegen zeigte deſſen Bewegung *einige nicht ganz gleichförmige Acceleration.*

Wegen oft ſchlechter Witterung konnte die vorangehende Grenze des Streifs erſt am 10ten Dec. wieder in der Mitte beobachtet werden. Nach der Beochtung vom 1ten Dec. hätte ſie nun am 10ten um 10 U. 20′ wieder in die Mitte kommen müſſen; allein ſchon um 10 U. 15′ ſtrich der Streif bis an die 7te Linie. Mithin war er ſchon um 9 U. 58′ 30″, und alſo nach 22 Revolutionen 21′ 30″ *früher* in die Mitte gekommen, und hatte, wenn man anders eine *immer gleichförmige* Acceleration dabey vorauszuſetzen Urſach hätte, unter Mitberechnung der kleinen Ungleichheiten des ♃ eine Periode von 9 St. 55′ 5″ 2.

§. 44.

Damals dachte ich es, weil der Gegenſtand nicht ſcharf genug begrenzt war, als möglich, daſs ſolche Acceleration blos ſcheinbar, und die Differenz durch einen mikrometriſchen Schätzungsfehler veranlaſſet ſey; allein der weitere Erfolg zeigte bald, daſs es damit ſeine völlige Richtigkeit hatte. Denn 1) hätte nach der Beobachtung vom 10ten Dec. der weſtliche Anfang des Streifs am 16ten December, da ich ihn erſt wieder beobachten konnte, Abends 5 U. 2′ 30″ wieder in die Mitte kommen müſſen; allein er war ſchon um 5 U. 13′ 13″ merklich über die 7te Linie, und um 5 U. 34′ 13″ ohngefehr bis zur 9ten Linie vorgedrungen, folglich hiernach bereits um 4 U. 44′ 43″, mithin vom 10ten bis zum 16ten nach 14 Revolutionen *wieder* 17 *Min.* 47″ *früher*, in eben dieſelbe Linie gekommen. Daraus folgte unter Mitberechnung der ♃ Ungleichh. *eine noch geſchwindere Periode von* 9 *St.* 54′ 53″ 2.

2) Die-

2) Diesem zu Folge muste er am 25ten Dec. Ab. 7 U. 16′ 43″ abermals in der Mitte seyn; er kam aber schon um 6 U. 52′ 30″, folglich vom 16ten bis 25ten Dec. nach 22 Revolutionen wieder 24′ 13″ zu früh da in, und *seine Periode betrug* unter ebenmässiger Mitberechnung der geringen ♃ Ungleichheiten, wenn sie anders gleichförmig war, 9 *St.* 54′ 56′, welche mit der vorigen bis auf 2″, 8 übereinstimmte.

§. 45.

Da ich auch hierbey mit Vorsatz niemals die Zeit vorher berechnet hatte, wenn der Anfang des Streifs wieder in der 6ten Linie erscheinen muste; so ist es desto augenfälliger, dass dieser Streif vom 1ten bis 25ten Dec. eine geschwindere Periode beobachtet hatte, und dass ich mich auf meine Methode hinreichend verlassen konnte.

Wenn man die Acceleration gegen die Cassinische Periode von 9 St. 56 Min. immer durchgehends gleichförmig annehmen könnte; so würde nach dem Mittel dieser Beobachtungen, mit Inbegrif der Würkung der jährlichen Parallaxe und ♃ Ungleichh. die Acceleration auf 58 Revolutionen überhaupt 1 St. 0′ 18″ 1, mithin auf jede — 1 Min. 2″, 4 also *die Mittelperiode*

9 *Stunden* 54′ 57″ 6

betragen. Eine geraume Zeit nach diesen Beobachtungen vernahm ich, dass Herr D. Herschel vor einigen Jahren mittelst eines gewissen (vermuthlich eben desselben) Streifs die Periode zu 9 *St.* 54′ 56″, 2 bestimmt habe; welches denn mit der eben gedachten Periode bis auf 1″, 4 sehr genau zutrift.

§. 46.

Wie misslich es aber sey, aus dem Resultat einer Reihe einzelner zufälliger Erscheinungen auf eine reguläre Periode zu schliessen, ergeben nicht nur *die folgenden über denselben Streif* angestellten Beobachtungen, sondern auch die unten von §. 61. bis 77. vorkommenden Wahrnehmungen eines sehr merkwürdigen lichten Flecks, und der beson-

sondere Umstand, daſs dieser Fleck *in eben dem Zeitraume* von mehr als 3 Monaten, worin der südlichste Streif beobachtet worden, nach mehrern ganz zuverläſsigen Beobachtungen, *eine merklich langsamere Periode gehabt hat*, so daſs man bey dem einen oder dem andern, vielleicht auch bey beyden *eine zufällige atmosphärische Bewegung und Veränderung*, woraus sich alle nun weiter vorkommende Irregularitäten erklären lassen, vorauszusetzen die einleuchtendsten Gründe hat.

§. 47.

Nach der Beobachtung vom 25ten Dec. und der Cassinischen Periode hätte die vorangehende westliche Grenze des südlichsten Streifs am 30ten Dec., Abends um 6 U. 4′ 30″ abermals in die Mitte kommen müssen, und wenn er die bisherige Mittelperiode von 9 St. 54′ 57″, 6 behalten hätte, schon um 5 U. 52′ 2″; allein um 6 U. 3′ 41″ hatte er *zuverläſsig noch nicht die Mitte erreichet*, sondern kam erst ohngefehr 6 U. 10′ 41″ dahin. Daraus ergab sich also auf einmal *eine Retardation* und zwar nicht nur gegen die bisherige Mittelperiode von 18 Min. 39″, sondern auch so gar gegen die Cassinische Periode von 6 Min. 11″, so daſs wenn man die Bewegung vom 25ten bis zum 30ten Dec. als gleichförmig annehmen könnte, seine Periode mit Berechnung der 24 Ungleichh., für jede der während solcher Zeit vollendeten 12 Revolutionen 9 *Stunden* 56′ 32″ 3 betragen haben würde. So viel war *wenigstens* gewiſs, daſs die vom 1ten bis 25ten Dec, beobachtete Beschleunigung aufgehöret; und daſs der Streif *beyläufig* so wie am 20ten und 30ten November. die Cassinische Periode wieder beobachtet hatte.

§. 48.

Allein unmittelbar *auf diese langsamere Bewegung folgte eine zweyte Acceleration*, welche noch beträchtlicher als die vom 1ten bis 25ten Dec. war.

Am 6ten Jänn. 1787, fand ich wieder den Anfang des Streifs in der Mitte um 6 U. 35′ 58″. Hätte aber der

Streif

vom 30ten Dec. bis dahin die beyläufige Caſſiniſche Periode behalten; ſo muſte deſſen weſtliche Grenze am 6ten Jänn. erſt um 7 U. 2′ 41″ wieder in die Mitte kommen. Er kam alſo nicht weniger *als* 26′ 43″, *beynahe um 2 ganze Linien* zu früh dahin; ſo daſs wenn die mittlerweile zurückgelegten 17 Revolutionen als völlig gleich angenommen werden könnten, die Periode unter Mitberechnung der ♃ Ungleichh. 9 *St.* 54′ 25″, 4 betragen haben würde.

Daſs ein ſo groſser Fehler ganz unmöglich ſey, ergeben alle Beobachtungen im Zuſammenhange. Selbſt wenn man gegen alle Wahrſcheinlichkeit annehmen wollte, daſs dieſer Streif vom 25ten Dec. bis zum 6ten Jänner eine gleiche Periode gehabt habe; ſo würde ſelbige doch gegen die vom 1ten bis zum 25ten Dec. beobachtete Mittelperiode wieder zu langſam ausfallen und 9 St. 55′ 17″, 5 betragen.

Vergleicht man überhin die folgenden Beobachtungen und den Umſtand damit, daſs während ſolcher Zeit der oben §. 25 bis 32 beſchriebene längliche Lichtfleck anfänglich eine Periode von 9 St. 50′ 30″ hatte, nachmals aber ſeine Bewegung äuſſerſt irregulär wurde, auch daſs während *ſolcher Zeit zugleich* in der nordlichen lichten Zone eine durchgehends langſamere Bewegung und längere Periode mit aller Gewiſsheit wahrgenommen worden (§. 61.) ſo muſs ich es eines jeden unpartheiiſcher Beurtheilung überlaſſen, ob dieſe Irregularität der Perioden nicht in einer atmoſphäriſchen Bewegung ihren Grund haben könne.

§. 49.

Am 13ten Jänn. wurde der Anfang dieſes Streifs, der deutlich und ziemlich breit ſichtbar war, um 7 U. 24′ 20″ Ab. wieder in der Mitte beobachtet, und es folgte daraus, daſs er, weil er am 6ten um 6 U. 36′ 58″ in der Mitte ſtand, in 17 Revolutionen wieder zum drittenmale die Caſſiniſche Periode *beyläufig* beobachtet hatte, weil er nach ſelbiger um 7 U. 27′ 58″ wieder in die Mitte kommen muſte, und um 7 U. 24′ 20′ darin würklich beobachtet wurde.

Wenn man auf die kleinen ♃ Ungleichh. ſo jedoch hier äuſſerſt unbeträchtlich ſind, mit Rückſicht nimmt; ſo folget eine Periode von

9 *St.* 55 *Min.* 47, 9 *Sec.*

und zwar, zufällig genau eben ſo, als Maraldi im Jahre 1708 ſolche bey einem Fleck fand, welcher für den alten Fleck von 1665 gehalten wurde *).

§. 50.

Vom 13ten bis zum 22ten Jänner war die Witterung ungünſtig. Am letztern Tage aber Abends 9 U. 51′ 38″ fiel der ſüdlichſte Streif wieder breit in die Augen, als deſſen weſtliche Grenze ſchon bis in die 9te Linie vorgerücket war, ſo daſs alſo der Streif $\frac{3}{4}$ der Scheibe einnahm.

Als ich nachrechnete; daſs weil der Anfang des Streifs am 13ten Jänner um 7 U. 24′ 20″ in der Mitte geweſen, derſelbe nach der Caſſiniſchen Periode am 22ten erſt Abends 9 U. 56′ 20″ wieder in die 6te Linie hätte kommen können, um welche Zeit er aber ſchon faſt bis zur 9ten Linie vorgerücket war.

Daraus ergab ſich alſo ganz deutlich eine dritte Acceleration *von faſt* 3 *ganzen Linien*, welche, weil nach ſolcher Beobachtung die weſtliche Grenze ſchon ohngefehr um 9 U. 3′ 8″ in die Mitte gekommen ſeyn muſte, nach 22 Revolutionen nicht weniger als 53 Min. 12″ betrug, ſo daſs, wenn man zugleich über die Ungleichh. des ♃ Rechnung

*) Mem. de l'Acad. Franç. de l'année 1708: Ayant comparé enſemble divers retours de cette nouvelle tache obſervée au milieu de Jupiter plus de deux mois, après avoir tenu compte des inegalités, auxquelles ces retours ſont ſujets à cauſé de la premiere et de la ſeconde inegalité de Jupiter et de l'equation du tems, nous avons trouvé ſa revolution *de* 9 *heures* 55′ 48″ de quatre ſecondes plus courte que la moyenne determinée par là comparaiſon des obſervations eloignée d'un grand intervalle. L'an 1672 lorsque Jupiter étoit à pareille diſtance de ſon aphelie, à la quelle il ſe trouva cette annèe les revolutions de la tache furent trouvées plus courtes de 2 ſecondes que les moyennes.

nung trägt, dessen mittlere Periode in solcher Zwischenzeit nur 9 *St.* 53′ 35″ betragen haben konnte.

Ein solcher Beobachtungsfehler ist selbst von den Unerfahrensten nicht zu vermuthen, und also muste nothwendig entweder eine beschleunigte irreguläre Bewegung Statt gehabt, oder der Streif an seiner westlichen vorangehenden Grenze einen neuen Zuwachs von Verdickung bekommen haben, oder es konnte auch, wie hier vielleicht der Fall war, *beydes zugleich* diese abermalige äusserst auffallende Irregularität bewürket haben.

§. 51.

Was die Richtigkeit dieser Beobachtung und die Unwahrscheinlichkeit jenes dabey vorauszusetzenden Fehlers noch mehr rechtfertigen dürfte, ist, dass nach zwey guten Beobachtungen *dieser Streif* vom 22ten Jänner bis zum 11ten Febr. *abermals bis auf eine geringe Differenz die Cassinische Periode in einem beträchtlichen Zeitraume von* 48 *Revolutionen befolgte.*

Nach der Beobachtung vom 22ten Jänn. und der eben gedachten Periode hätte die westliche Grenze des Streifs am 4ten Febr. Ab. 5 U. 47′ 38″ wieder in die 9te Linie kommen müssen; ich beobachtete sie aber würklich um 5 U. 50′ 11″ darin und die Differenz von 2′ 33″ Zeit, welche in Bogentheilen kaum den 70ten Theil der Bewegungslinie ausmacht, ist fast gar nicht zu rechnen.

Ferner muste sie nach dieser Beobachtung vom 22ten Jan. am 11ten Febr. um 6 U. 42′ 11″ wieder in die 9te Linie kommen; ich beobachtete sie aber mit beyden Teleskopen und besonders mit einer 210maligen Vergrösserung des 7füss. Teleskops um 6 U. 16′ 47″ wenigstens in der 7ten Linie.

Darnach muste also die westliche Grenze des Streifs ohngefehr um 6 U. 46′ in die 9te Linie kommen, welches abermals bis auf + 3′ 49″ Zeit oder etwa den 50ten Theil der Bewegungslinie übereinstimmt, welcher Unterschied, wenn man die Ungleichheiten des ♃ und die Würkungen der jährlichen Erd-Parallaxe mit in Rechnung zieht, bis

auf

auf + 0′ 49″ gröſtenteils wieder wegfällt, weil ♃ inzwiſchen um 1 Grad 49 Min. mehr vorgängig geworden war, ſo daſs alſo die mittlere Periode, welche der Streif in ſolcher Zeit gehalten, 9 *St.* 56′ 1″ betrug.

§. 52.

Unſtreitig befolgte alſo dieſer Streif vom 22ten Jänn. bis zum 11ten Febr. wieder beyläufig die Caſſiniſche Rotations-Periode. Aber vom 11ten Febr. bis zum 14 März zeigte er zum 4tenmale *eine davon abweichende geſchwindere Bewegung.* Denn

1) hätte nach der letzten Beobachtung der Anfang des Streifs am 23ten Febr. als bis dahin die Witterung alle Zwiſchenbeobachtungen vereitelte, Abends um 6 U. 20′ 47″ wieder in die 7te Linie kommen müſſen, ich beobachtete ihn aber ſchon um 5 U. 48′ 30″ in der Mitte und um 5 U. 55′ ſchon merklich darüber, ſo daſs er ohngefehr um 6 U. 4′ in die 7te Linie kam. Mithin kam er nach 30 vollendeten Revolutionen wieder etwa 16 Min. zu früh in die 7te Linie und ſeine mittlere Periode betrug in ſolcher Zwiſchenzeit 9 St. 55′ 28″.

2) Hätte er nach dieſer letzten Beobachtnng, weil er am 23ten Febr. um 5 U. 48′ 30″ in der Mitte war, am 14ten März Abends um 6 U. 44′ 30″ nach der Caſſiniſchen Periode wieder darin erſcheinen ſollen, er wurde aber ſowol von mir als dem der Beobachtung mit beywohnenden Herrn Landbaumeiſter Vick ſchon um 6 U. 26′ 10″ darin wahrgenommen, und folglich nach 46 Revolutionen abermals 18 Min. 20″ früher, ſo daſs deſſen mittlere Periode in ſolcher Zeit nur 9 St. 55′ 36″ betragen konnte.

Aus *beiden* Beobachtungen ergiebt ſich aber die Mittelperiode mit Inbegrif der Ungleichheiten des Jupiters

9 *St.* 55′ 27″

§. 53.

§. 53.

Weitere Unterſuchungen über dieſen Streif waren wegen ungünſtiger Witterung und weil auch ♃ ſich ſchon zu ſehr der ☉ näherte, nicht nützlich. Angenehm war es indeſſen, daſs ich mittelſt 11 ziemlich entfernter, von Zeit zu Zeit und in einem Zeitraume von 250 *Revolutionen* geſchehener guter Beobachtungen, den Würkungen der Natur in dieſem entfernten Weltkörper ein merkliches näher auf die Spur gekommen war.

Es würde überflüſſig ſeyn, die Gründe umſtändlich zu entwickeln, warum obige Irregularität nur zum geringſten Theil in etwanigen Beobachtungsfehlern geſuchet werden könne. Erfahrne Beobachter werden die mögliche Genauigkeit obiger Beobachtungen bey gehöriger Vergleichung von ſelbſt finden. Um indeſſen die Ueberſicht im Ganzen zu erleichtern, habe ich hierüber nachſtehende Tafel entworfen *).

Zeit

*) Die Acceleration und Retardation iſt durchgehends durch die Zeitgleichung und Berechnung der Jupiter-Ungleichh. berichtiget, und iſt dabey die Caſſiniſche Periode zu 9 St. 56′ zum Maaſs angenommen worden. Uebrigens ſind die gleichfalls übereinſtimmenden Beobachtungen vom 29ten und 30ten Nov. um deswillen ausgelaſſen, damit dieſe geſchwindere Bewegung mit der langſamern des vom 1ten Déc. an beobachteten Lichtflecks deſto beſſer im Ganzen verglichen werden könne.

Zeit der Beobachtungen.	Zahl d. Revolutionen.	Wahre Acceleration und Retardation. Accel. — Ret. +	Gröſse der Perioden.	
v. 1 — 10 Dec.	22	— 20′ 1″	9St. 55′ 5,″2	
— 10 — 16 Dec.	14	— 15′ 35″ 2	9St. 54′53,″2	} 9St. 54′57″6
— 16 — 25 Dec.	22	— 23′ 28″	9St. 54′56″	Herſchelſche Per.
— 25 — 30 Dec.	12	+ 6′ 27″ 6	9St. 56′32,″3	
— 30 Dec. 6 Jan.	17	— 26′ 48,″2	9St. 54′25,″4	
— 6 — 13 Jan.	17	— 3′ 25,″7	9St. 55′47,″9	Maraldiſche Per.
— 13 — 22 Jan.	22	— 53′ 10″	9St. 53′35,″	v. 1708.
— 22 Jan. 4 Febr.	31 } 48	+ 0′42″ } + 0′ 49″	9St. 56′ 1,″3	} 9St. 56′1,″2
— 22 Jan. — 11 Febr.	48	+ 0′49″	9St. 56′ 1′ 0	
— 11 Febr. 23ten.	30	— 17′ 41″	9St. 55′24,″7	
— 23 Febr. 14 März.	46	— 24′ 4″	9St. 55′28,″7	
	250	— 2 St. 56′ 56,″5	9St. 55′17,″6 im Mittel aus allen.	

Man mag übrigens dieſe faſt 4 Monate hindurch über einen und eben denſelben Gegenſtand angeſtellten Beobachtungen beurtheilen wie man will; ſo dürften ſie doch immer einleuchtend genug darthun, daſs dieſer Streif zwar *beyläufig* die Caſſiniſche Periode in ſeiner Bewegung befolget, *aber zufällig eine etwas geſchwindere, bald eine langſamere Bewegung gehabt habe, im Ganzen aber immer etwas gegen Weſten vorgeeilet ſey.* Es mag nun dieſes dadurch, daſs an der weſtlichen Grenze zuweilen ein Anwachs entſtanden, dann wieder verſchwunden, oder durch eine zufällige Bewegung der Streifs-Materie, oder auch, welches wol das Wahrſcheinlichſte iſt, durch beydes zugleich veranlaſſet ſeyn; ſo wird ſie doch immer um ſo merkwürdiger ſeyn, da ſie über das Daſeyn und die Beſchaffenheit der Jupiters-Atmoſphäre Aufklärung giebt.

Will man aber lieber, in der Schöpfung alles ohne Unterſchied für völlig regulär annehmen, nicht auf das Zufällige und Mannichfaltige mit achten, welches in Uebereinſtimmung mit allgemeinen Grundſätzen die Gröſse des Schöpfers noch mehr verherrlichet, und lieber den Grund gegen alle praktiſche Erfahrung und menſchliche Wahrſcheinlichkeit in optiſchem Betruge und Beobachtungsfehlern ſuchen; ſo bemerke ich nur vorläufig, daſs die

die Periode im Mittel aus allen Beobachtungen 9 *Stunden* 55′ 17″, 6, die Mittelperiode *des ebenfalls vom* 1*ten Dec. an bis zum* 11*ten März* beobachteten Lichtflecks aus 13 ebenfalls guten Beobachtungen 9 St. 55′ 33″ 6 und die Periode des länglichen Lichtflecks §. 25 nur 9 *St.* 50′ 30″ betragen habe, und überlaſſe es einem jeden, wie er ſolches mit einander reimen möge.

§. 54.

Zur richtigern Beurtheilung aller dieſer am ſüdlichſten Streif beobachteten Erſcheinungen dürfte endlich folgende Bemerkung etwas näher führen.

Wie ſich ſeit den Caſſiniſchen, Campaniſchen und Maraldiſchen Beobachtungen die Lage der Streifen in Anſehung ihrer ſüdlichen und nordlichen Abweichung verhalten habe, und ob dieſelben, wenn ſie eine Zeitlang unſichtbar geweſen und wieder von neuem entſtehen, *immer wieder denſelben Flächenſtrich* des Jupiters überziehen und verdunkeln, das läſst ſich zwar um ſo weniger mit völliger Gewiſsheit beſtimmen, weil die ältern Beobachtungen aus Mangel der dazu erforderlichen Werkzeuge niemals die ſüdliche und nordliche Abweichung nach Graden angeben, ſondern ſelbige nur *zuweilen* nach der ohngefehr geſchätzten Entfernung vom ſcheinbaren Mittelpunkte der Scheibe beſtimmen, da doch bekanntlich der Jupiters-Aequator nach der verſchiedenen Lage der Jupiterskugel in Anſehung des auf- und niederſteigenden Knotens einmal ſüdlich, das andremal nordlich vom Mittelpunkte liegt.

Allein bey ſorgfältiger Vergleichung findet ſich allenthalben die gröſste Uebereinſtimmung und es wird höchſt wahrſcheinlich, daſs gewiſſe Zonen des Jupiters ihrer beſondern natürlichen Beſchaffenheit, oder dem Klima nach Urſachen enthalten, welche dieſe entſtehenden, wieder vergehenden neblichten Decken veranlaſſen, und daſs mithin auch gewöhnlich die Streifen bis auf kleine Ausnahmen (§. 58.) immer wieder eben denſelben Flächenſtrich wie bey ihrer vorherigen Sichtbarkeit ziehen.

Blos zu analogischer Erläuterung bemerke ich, daſs auch auf unſerer Erde gewiſſe Luft-Striche nach dem Klima dergleichen abwechſelnden Veränderungen vor andern ausgeſetzt ſind, daſs z. B. das in der Gegend von der malabariſchen Küſte, auf der Inſel Gorgon und an vielen Orten in Africa und America jährlich gegen ein halbes Jahr lang anhaltende Regenwetter, in ſo fern es ſich der Länge nach über viele Grade verbreiten ſollte, aus dem *Monde* geſehen, in Vergleichung mit den gewöhnlich mit heiterer Luft umgebenen Erdſtrichen wol ebenfalls als ein abgebrochener Streif erſcheinen würde.

Schon Maraldi bemerkte, daſs man gemeiniglich 3 dunkle, nämlich 1 nordlichen und 2 ſüdliche Streifen wahrnehme, und das iſt auch ſeit dem und noch zuletzt im vorigen Jahre vor Entſtehung des nordlichſten Streifs der Fall geweſen. Er bemerkte ferner, daſs der ſüdlichſte Streif bisweilen unterbrochen erſcheine, daſs er ſich nach und nach ganz verliere und ſodann einige Jahre lang unſichtbar bleibe *).

Nach verſchiedenen über die folgende *öſtliche* Grenze dieſes Streifs von mir angeſtellten Beobachtungen umſchloſs übrigens derſelbe während der Beobachtungszeit etwa *höchſtens* $\frac{2}{3}$ der ♃ Kugel, und ich m*erkte nichts von einem immer zunehmenden Anwachs*, welches doch wol der Fall geweſen ſeyn würde, wenn die oben bemerkte Acceleration nicht gröſtentheils in einer eigenthümlichen Bewegung des Streifs ihren Grund mit gehabt hätte.

FÜNF-

*) Mem. de l'Acad. Fr. de l'année 1708.

FÜNFTER ABSCHNITT.

Beobachtungen über die ſüdliche lichte Zone.

§. 55.

In dieſer Zone entdeckte ich ſo wenig kenntliche Flecken als eine merkliche Veränderung der Farbe. Dagegen war aber dieſe weiſse Zone in Vergleichung mit der nordlichen lichten, *in Anſehung ihrer Breite* von Norden gegen Süden *einer öftern abwechſelnden äuſſerſt ſinnlichen Ab- und Zunahme unterworfen*, welche auf die Veränderungen des ſüdlichſten Streifs ſowol, als derjenigen grauern Materie, ſo gewöhnlich über der ſüdlichen Polarzone verbreitet war, Beziehung zu haben ſchien, und deren Beobachtung zur richtigen Beurtheilung der übrigen auf der ſcheinbaren Jupiters - Fläche wahrgenommenen Veränderungen nicht wenig beiträgt.

§. 56.

Bey den öftern Beobachtungen vom 30ten Oct. bis zum 6ten Jänn. fand ich immer beyde weiſse lichte Zonen ſo wie die 2te Fig. es angiebt, ohngefehr *gleich breit* und nie ſchien die ſüdliche merklich breiter als die nordliche zu ſeyn. Sehr auffallend war es mir daher, als ich, nachdem wegen ſchlechter Witterung die Beobachtungen einige Tage ausgeſetzt werden muſsten, am 6ten Jänner Ab. 4 U. 8′ da der ♃ ſo rein ins Auge fiel, als ich ihn jemals geſehen, *die ſüdliche weiſse Zone* nach der 8ten Fig. a. a. *faſt doppelt ſo breit als die nordliche* fand.

Damals war eben der füdlichfte dunkle Streif wenigftens bis zur 11ten Linie unfichtbar und die weifse Zone *wurde blos durch die grauere Farbe der Polarzone begrenzt.* Anfänglich hielt ich es daher für möglich, dafs der füdlichfte dunkle Streif feine Lage der Breite nach vom nordlichen Rande der Polarzone an, füdlich über der weifsen Zone, ohne dafs ich es bemerkt haben könnte, gehabt, und bey deffen Unfichtbarkeit die weifse Zone ihre völlige eigenthümliche Breite gezeigt habe. Allein fchon des folgenden Abends wurde ich meines Irrthums überführet. *Der füdlichfte Streif war eben fo breit und deutlich als fonft und doch war die weifse Zone fo breit als den vorhergehenden Abend*, fo dafs fie jetzt nicht mehr, gleich der nordlichen einem fchmalen weifsen Streif ähnlich war. (Fig. 7. c. c.)

§. 57.

Merkwürdig und belehrend war diefe Erfcheinung unftreitig. Denn hatte diefe grofse Veränderung ihre Richtigkeit, wie die folgenden Erfahrungen beftätigten; fo mufte entweder die Lage des füdlichften Streifs und der Polarzone, den übrigen Streifen und Zonen parallel, etwas weiter gegen den Südpol verrücket worden feyn, und es folgte zugleich, dafs weil die füdliche Polarzone, der nordlichen gröftentheils gleich, eine grauere Farbe hatte, die Jupiters-Fläche, welche der Streif vorhin etwas füdlicher bedecket hatte, entweder gleich der lichten Zone ebenfalls weifs gewefen, oder ein Theil der die Polarzone umgebenden grauern Materie verfchwunden feyn mufte; oder es fand eine Veränderung des füdlichften und füdlichen Mittelftreifs ftatt.

Auf alle Fälle war eine Aufheiterung an der einen und eine Wiederverdickung an der andern Stelle, *den übrigen Zonen parallel*, vor fich gegangen, und es wurde mir nun wahrfcheinlicher, dafs die Veränderung der Farbe der Zonen blos atmofphärifch, dafs felbft die dunkeln Streifen *wenigftens gröftentheils* eine die Lichtfläche des Jupiters bedeckende atmofphärifche Materie, und die weifsen

lich-

lichten Zonen bloſs die von keiner dichten atmoſphäriſchen Materie bedeckte reine Fläche des Körpers ſelbſt ſey.

§. 58.

Da das Reſultat aller vorigen Beobachtungen und ſelbſt die §. 40. bemerkte Revolution des ſüdlichſten Streifs eine Veränderung und Bewegung von verſchiedener Gröſse und Dauer war, welche den Streifen *parallel*, *von Oſten nach Weſten* vor ſich gieng; ſo fiel mir das anſcheinende heterogene dieſer Erſcheinung, welche eine *Veränderung von Norden gegen Süden* vorauszuſetzen ſchien, um deſto mehr auf, und ich richtete nachher mein Augenmerk zugleich mit darauf.

Hier folgen meine Beobachtungen im Auszuge:

1) Am 7ten Jänner ſahe ich bey äuſſerſt reiner Luft ſowol aus der Annäherung des 1ten Trabanten als aus deſſen Vortritt ſelbſt, daſs er *nicht wie* am 29ten Nov. und 15ten Dec. (Fig. 1. h.) *mitten* vor der weiſſen ſüdlichen Zone, *ſondern* in Beziehung auf die nordliche Grenze der grauern ſüdlichen Polarzone, *faſt dicht ſüdlich* am ſüdlichen Mittelſtreif ſtand, ſo daſs ſchon daraus augenfällig wurde, daſs die weiſse Zone merklich breiter geworden war. (Fig. 7. lit. d.)

2) Am 13ten Jänn. Ab. 7 U. 36′, da der ſüdlichſte Streif vom öſtlichen Rande bis in die Mitte vorgedrungen war, erſchien die ſüdliche lichte Zone *wieder eben ſo ſchmal* als die nordliche, *deſto breiter und nebelhafter aber der ſüdlichſte Streif.*

3) Am 14ten Jänner Ab. 4 U. 51′ gieng der ſüdlichſte Streif neblich durch die ganze Scheibe und die ſüdliche weiſse Zone war ohngefehr wieder um die Hälfte breiter als die nordliche.

4) Den 22ten Jänn. Ab. 6 U. 17′ war der ſüdlichſte Streif *unſichtbar* und die weiſse Zone ſo wie am 14ten um die Hälfte breiter als die nordliche. Um 9 U. 51′ hingegen, da der ſüdlichſte Streif *breit in die Augen fallend* bis etwa zur 9ten Linie vorgerückt war,

ſchien die weiſse Zone *wieder ſchmal* zu ſeyn, doch war die Scheibe nicht recht deutlich.

5) Am 24ten Jänn. Ab. 5 U. 16′ war der ſüdlichſte Streif *ſehr kenntlich und dunkel, mittelmäſsig breit* durch die ganze Scheibe ſichtbar und die ſüdliche weiſse Zone wieder *um die Hälfte breiter* als die nordliche. Um 9 U. 42′ ſah ich den ſüdlichſten Streif *überall nicht* mehr und die weiſse Zone war *faſt doppelt ſo breit* als die nordliche.

6) Den 28ten Jänn. Ab. 4 U. 58′ ging der ſüdlichſte Streif *ſehr deutlich* durch die ganze Scheibe, deſſen ungeachtet aber war die weiſse Zone *beynahe doppelt* ſo breit als die nordliche.

7) Den 4ten Febr. Ab. 4 U. 55′, da der ſüdlichſte Streif neblich dunkel bis ohngefehr zur 4ten Linie vorgerückt war, war die weiſse Zone abermals *merklich breiter* als die nordliche.

8) Den 11ten Febr. Ab. 6 U. 17′ ſah ich mit 210maliger Vergröſſerung des 7f. Teleskops, daſs der ſüdlichſte Streif ſchon bis über die Mitte ſeiner Bewegungslinie vorgerückt war, fand aber weder mit dieſem Inſtrument, noch mit 140mal. Vergr. des 4füſs. Teleskops, daſs die ſüdliche weiſse Zone merklich breiter als die nordliche war.

9) Am 12ten Febr. Abends hingegen, da der Streif deutlich durch die ganze Scheibe ging, war die ſüdliche Lichtzone gewiſs $\frac{1}{3}$ breiter als die nordliche.

10) Am 14ten Febr. Ab. 6 U. 50′ wurde das noch augenfälliger. Der Streif ging *ſehr ſcharf und deutlich* durch die ganze Scheibe und dennoch war die weiſse Zone *faſt völlig zweymal ſo breit als die nordliche.*

11) *Völlig doppelt ſo breit* war die Zone am 20ten Febr. 5 U. 22′ der Streif hingegen war unſichtbar.

12) Am 21 Febr. 7 U. 55′ da der ſüdlichſte Streif durch die ganze Scheibe erkenntlich war.

13) Desgleichen am 22ten Febr. 5 U. 20′ unter gleichen Umſtänden, war dies der nemliche Fall.

14) Am 23ten Febr. hingegen Ab. 5 U. 49′ da der Streif mit seiner westlichen Grenze ohngefehr bis in die Mitte reichte, und *breit* erschien, fiel die Zone so weit der Streif ging, eben nicht *breiter* als die nordliche ins Gesicht.

15) Den 8ten März 7 U. 44′ da sich die Atmosphäre wieder etwas aufgeheitert hatte, sah ich alle 4 dunkle Streifen durch die ganze Scheibe und die südliche lichte Zone war abermals um ein gar merkliches breiter als die nordliche.

16) Den 11ten März 5 U. 54′ war sie ebenfalls wol doppelt so breit als die nordliche und der südlichste Streif war durch die ganze Scheibe sichtbar.

17) Eben so ging am 12ten März 7 U. 39′ der südlichste Streif *sehr deutlich* durch die ganze Scheibe und dessen ungeachtet war mehr bemeldete Zone fast zweymal so breit als die nordliche.

18) Eben so fand ich es am 18ten März um 6 U. 21′ desgleichen am 24ten um 7 U. 49′. Am 22ten März um 6 U. 44′ hingegen fand ich, mit 210mal. Vergr. die südliche weisse Zone nur um die Hälfte breiter als die nordliche.

§. 59.

Hieraus ergiebt sich deutlich, dass diese Erscheinungen nicht Veränderungen der weissen Zone selbst, sondern vielmehr des südlichsten Streifs und der grauen unmittelbar daran grenzenden Decke der Polarzone seyn konnten, welche letztere mit dem Streif in Verbindung zu seyn schien und ihm vielleicht zuweilen zu einiger Verstärkung dienen mochte.

Es war fast unmöglich oder doch sehr unzuverlässig, die veränderte Lage und Breite des Streifs mit irgend einem Mikrometer von grosser Scale zu bestimmen, weil nicht nur der Streif gleich einem Nebel zu unbegrenzt erschien und die gröste Veränderung nur etwa den 20ten Theil des ♃ Durchm. oder etwa 2 Sec. betragen mochte, sondern es auch noch die Frage war, ob nicht eben sowol

eine Veränderung des füdlichen Mittelftreifs darauf einen Einflufs haben konnte. So etwas läfst fich weit richtiger mit einem geübten Augenmaaffe beftimmen, als mit irgend einem Mikrometer meffen, wie folches Herr Doctor Herfchel gleichfalls bemerkt *). Etwas Irrthum kann daher hiebey aller Vorficht ungeachtet vorgefallen feyn, aber dadurch wird die Wahrheit der Sache felbft, die im Ganzen fo oft beftätiget ift, nicht aufgehoben, wenn auch gleich hier und da eine genauere Beftimmung zu wünfchen feyn möchte.

Dafs von diefen abwechfelnden Veränderungen eine bald gröfsere bald geringere Dicke und Deutlichkeit des füdlichften Streifs die vorzüglichfte Urfach gewefen, ift das Wahrfcheinlichfte. Läfst fich aber eine in die Augen fallende gröffere Dicke des Streifs nicht ohne Zuwachs und eine geringere nicht ohne Abgang denken; fo ift es auch eben fo gut möglich, dafs zuweilen der Anwachs blos an der einen und zwar der füdlichen Seite des Streifs, und der Abgang an der entgegen gefetzten nordlichen vor fich gegangen feyn könne, fo wie er zu einer andern Zeit umgekehrt

*) On the Parallax of the fixed ftarr &c. Read ad the Royal Society Dec. 1781. pag. 19. Thofe (double ftars) that are extremely near each other may be eftimated by the eye, in meafures of their own apparent diameters — — This method has often the preference to that of the micrometer &c. and yet with proper care it will be found that this method is capable of great exactnefs. Let two fmall circles be drawn either eqnal or unequal, at a diftance not exceeding twice the diameter of the largeft; let thefe be fhewn to feveral perfons in the fame light and point of view. Then, if every one of them will feparately and carefully write down his eftimation of the interval between them, in the propertion of either of their diameters, it will be found upon a comparifon that there will feldom be fo much as a quarter of a diameter difference between all the eftimation. If this agreement takes place with fo many different eyes, much more may we expect it in the eftimations of the fame eye when accuftomed tho this Kind of judgement.

kehrt an beyden Seiten entſtanden ſeyn kann. Und ſetzt man vollends dabey voraus, daſs auch eine Ab- und Zunahme an der ſüdlichen Seite des ſüdlichen Mittelſtreifs etwas dazu beygetragen haben könne; ſo wird die Sache um ſo mehr begreiflich, da nach §. 40 ſchon bekannt iſt, daſs der ſüdlichſte Sreif in kurzer Zeit einen Anwachs von 120 Grad erhielt, der in eben ſo kurzer Zeit wieder verſchwand; zumal da eben dieſe Verlängerung blos daher entſtanden ſeyn mag, daſs die zwiſchen beyden Grenzen des abgebrochenen Streifs befindliche und nur ſelten bey recht reiner Luft ſichtbar gewordene ſchwache übrig gebliebene Spur, wovon in der 5ten Figur lit. a. ein Theil erſichtlich iſt, in Anſehung ihrer Dicke eine bald nachher wieder verſchwundene Verſtärkung gewonnen hat.

Beyde Phänomene wären hiernach im Grunde von einerley Beſchaffenheit, und das eine lieſse ſich aus dem andern erklären.

SECHSTER ABSCHNITT.

Beobachtungen und Bemerkungen über die nordliche lichte Zone.

§. 60.

An dieſem weiſsen lichten Streif habe ich im Ganzen ſo wenig der Farbe als der Breite und Lage nach einige merkliche Veränderung wahrgenommen. Verdienen aber irgend Jupiters-Beobachtungen Aufmerkſamkeit und eine ſorgfältige Beurtheilung; ſo ſind es gewiſs folgende, welche zu gleicher Zeit mit den über den ſüdlichſten Streif gegen

gen 4 Monat lang angeſtellten, *die Caſſiniſche Rotations-Periode* bis auf eine geringe im Mittel gröſtentheils gleiche Abweichung *beſtätigen* und über alle ältere und neuere dieſer Art ſo wie über die Jupiters-Atmoſphäre Licht verbreiten. Sie führen uns faſt mit Gewiſsheit auf die Urſachen, warum ſeit 1665 ſo mancherley Bewegungs-Perioden im Jupiter wahrgenommen ſind.

§. 61.

Am 1ten Dec. 1786. Ab. 5 U. 49′ 33″, da die Jupiters-Scheibe auſſerordentlich ſcharf erſchien, daſs ich mit dem erſten Blick den nicht vermutheten Schatten des 1ten Trabanten auf der Scheibe ſah, war es für mich ein unerwarteter Anblick in der nordlichen weiſsen Zone *einen Lichtfleck zu entdecken der merklich weiſser und heller als das Feld der Zone war*, und den auch hoffentlich andere mit etwas ſchwächern Werkzeugen erkannt haben können.

Er war rundlich, aber nicht ſcharf begrenzt, hatte etwa den 24ten Theil von der ♃ Scheibe oder 1,″ 6 bis 2″ im Durchmeſſer und trat völlig um die Hälfte ſeines Durchmeſſers aus der lichten Zone in den nordlichen Rand des nordlichen Mittelſtreifs hinein. (Fig. 6. lit. a.) Mit 100maliger Vergr. des 7füſs. Teleskops erſchien er *in der Mitte* der Scheibe *ſehr weiſs glänzend* und ſein Licht war *in der Mitte* ſo viel ſtärker als das der lichten Zone, als der 1te Trabant ſich heller zeigt, wenn es nahe am Rande vor der lichten ſüdlichen Zone ſichtbar iſt. (Fig. 1. lit. h.) Unſtreitig war alſo ſein Licht lebhafter als das des 1ten Trabanten, weil dieſer noch niemals gegen die Mitte zu vor der Scheibe von mir hat erkannt werden können.

Merkwürdig war es ferner, daſs dieſem ſchönen Lichtfleck nach der 6ten Fig. lit. c. öſtlich ohngefehr in derſelben nordlichen Abweichung, und, ſo viel ſich beyläufig ſchätzen lieſs, etwas weniges ſüdlicher, im nordlichen Mittelſtreif *ein ſchwarz dunkles aber ungleich kleineres Pünktchen nachfolgte*, in einer nordlichen Abweichung, worin ich noch überall keinen Fleck entdeckt hatte. Es ſtand kaum ¼ Linien und mithin nicht einmal 3 Bogen Secunden öſtli-

östlicher als der Lichtfleck, veränderte auch diese Entfernung in seiner Bewegung überall nicht merklich.

Zugleich war in der bekannten Lage am nordlichen Rande des südlichen Mittelstreifs, eine Linie westlicher, als der Lichtfleck, *ein kleiner dunkler unbeträchtlicher Fleckenpunkt befindlich*, (Fig. 6. lit. b.) welcher bereits oben §. 21. mit angezeiget ist.

§. 62.

Der glänzende Lichtfleck stand, als er entdecket wurde, um 5 U. 49′ 33″ in der Mitte, um 6 U. 4′ 33″ ohngefehr in der 7ten Linie, um 6 U. 20′ 3″ in der 8ten, um 6 U. 33′ 33″ etwa in der 9ten Linie, woselbst er bey weitem nicht so deutlich als in der Mitte blieb, und um 6 U. 57′ erkannte ich ihn noch, jedoch nur zuweilen am westlichen Rande.

Ueberhaupt nahm sein Licht ab, je mehr er sich dem westlichen Rande näherte, statt daſs die Trabanten mitten vor der Scheibe überall nicht, sondern nur nahe bey den Rändern erkennbar sind, und es schien daraus zu erhellen, daſs dieser Lichtfleck entweder vielleicht ein Theil der *reinen* von keiner dichtern atmosphärischen Materie bedeckten Fläche des Jupiters war; oder daſs er doch sehr nahe dabey in der Atmosphäre befindlich seyn muste.

Nach seiner Bewegung von der 6ten bis zur 9ten Linie, auf welche er ohngefehr 44 Min. zuzubringen schien, hatte er eine *merklich langsamere* Bewegung, als die bis dahin am südlichen Mittelstreif beobachteten schwärzlich dunkeln Flecken, und schien eine ähnliche als der südlichste Streif hatte, zu haben. Wobey ich jedoch dasjenige was §. 8. angemerkt ist, wiederhole; indem die bis in die Mitte des Märzmonats angestellten Beobachtungen ergeben, daſs bey dieser ersten ein Schätzungsfehler vorgefallen sey.

§. 63.

Uebrigens schien um 6 U. 57′ diesem merkwürdigen Lichtfleck, wiewol etwas ungewiſs, in eben derselben Lage am Streif östlich ein *kleinerer und matterer Lichtfleck* zu fol-

folgen; er war aber so undeutlich, dass ich mit einiger Gewissheit nicht darauf achten konnte, und wird solches nur um deswillen angeführet, weil es so wie andere §. 80. vorkommende Flecken zur Erklärung obiger Erscheinung etwas beitragen kann.

§. 64.

Gegen den Morgen, da der Lichtfleck wieder mitten auf der Scheibe sichtbar seyn muste hatte sich die Witterung schon umgesetzt und blieb bis zum 15ten Dec. ungünstig. Zwar blickte ♃ am 4ten Dec. Ab. 11 U. 38′, als ich die wichtige Beobachtung über den südlichsten Streif machte, ziemlich hervor, so dass ich alle 4 Streifen deutlich unter-, schied, unterdessen sahe ich den Lichtfleck nicht; allein damals konnte er nach der Cassinischen Rotations-Periode kaum in der 1ten Linie stehen und muste mithin unsichtbar seyn, bald nachher wurde es trübe.

Desgleichen schien es am 5ten Dec. Ab. 9 U. 51′ da ♃ auf eine kurze Zeit rein erschien, als wenn ich etwa in der 9ten Linie eine ganz geringe Spur von dem Lichtfleck erblickte; aber die Witterung war zu abwechselnd, als dass ich mich mit Gewissheit davon überzeugen konnte, obgleich die Scheibe zwischendurch so rein hervorblickte, dass ich mit völliger Gewissheit den nordlichsten Streif aus 2 dünnen dicht parallel neben einander liegenden Streifen bestehend erkannte.

Merkwürdig war es bey allen dem, dass nach der Cassinischen Rotationsperiode der Lichtfleck ohngefehr um 9 U. 58′ in der 9ten Linie seyn muste, dass ferner, weil auch am 1ten Dec. bey sehr reiner stiller Luft, der Fleck schon in der 9ten Linie merklich undeutlicher wurde, es gar wohl seyn konnte, dass er der diesmaligen schlechtern Witterung wegen *ungewiss* erkannt wurde, und *dass*, wenn die gesehene Spur würklich der Lichtfleck war, *er ohngefehr 7 Min. früher in die Mitte gekommen war*, als es nach solcher Periode hätte geschehen sollen.

§. 65.

§. 65.

Am 15ten Dec. hingegen, da ♃ recht rein erſchien, beobachtete ich den Lichtfleck wieder mit beyden Teleskopen und verſchiedenen bis zu 210 hinangehenden Vergröſſerungen *auſſerordentlich deutlich und gewiſs*, und hatte das Vergnügen, ſeine Lichtſtärke mit der des 1ten Trabanten, welcher gleichfalls vor der Scheibe ſichtbar war, zu vergleichen, da ſich denn dasjenige was §. 62. davon angemerkt worden, völlig beſtätigte.

Der Lichtfleck kam um 7 U. 8′ 15″ in die Mitte, um 7 U. 24′ 15″ *wenigſtens* in die 7te Linie, um 7 U. 35′ 15″ *etwa* in die 8te, und um 7 U. 56′ ohngefehr in die 9te Linie, *da er aber*, *ſo wie am* 1*ten und* 5*ten*, *ſchon* undeutlich wurde.

Dasmal ſah ich aber ſo wenig die den 1ten Dec. ihm folgenden beyden dunkeln Flecken als ſonſt etwas helles. Es ſchien übrigens der Fleck etwa $\frac{2}{3}$ ſeines Durchmeſſers in den nordlichen Rand des nordlichen Mittelſtreifs hineinzutreten.

§. 66.

Aus dieſer Beobachtung ergeben ſich folgende Reſultate:

1) Daſs, nach den Bewegungslinien zu urtheilen, dieſer Fleck würklich ohne eine beträchtliche Abweichung die Caſſiniſche Rotationsperiode *beyläufig* beobachtet hatte;

2) daſs er eine nur wenig geſchwindere Bewegung gehabt; indem er nach der Beboachtung vom 1ten Dec. erſt um 7 U. 33′ 33″ wieder in die Mitte kommen konnte, ſtatt daſs er ſchon um 7 U. 8′ 15″ darin beobachtet wurde;

3) daſs ſich zwiſchen den Beobachtungen vom 5ten und 15ten Dec. bis auf den etwanigen geringen Schätzungsfehler ein ohngefehr gleiches Verhältniſs wie 4 : 7 = 14 : 24, 5 oder 10 : 7 = 34 : 23, 8 finde, welches zugleich die Richtigkeit der ungewiſſen Beobachtung vom 5ten beſtätiget, indem nach derſelben der Fleck

nach

nach 4 Tagen und zwar nach 10 Revolutionen ohngefehr 7 Minuten und am 15ten nach 14 Tagen und zwar nach 34 Revolutionen 25 Min. 18″ früher in die Mitte kam; und daſs er folglich

4) in dieſen 14 Tagen, wenn man zugleich die Ungleichheiten des ♃ mit in Rechnung bringet, welcher am 15ten 1 Grad 13 Min. mehr rückgängig war, im Mittel eine Periode von

9 *St.* 55′ 18,″ 4

gehabt hatte, *ſtatt daſs nach* §. 53. *die weſtliche Grenze des ſüdlichſten Streifs während eben derſelben Zeit, in einer gröſsern und zwar ſüdlichen Abweichung eine merklich geſchwindere Periode* theils von 9 St. 55′ 5,″ 2 theils von 9 St. 54′ 53,″ und mithin im Mittel von 9 St. 54′ 59,″ 2 zeigte *).

§. 67.

Es iſt merkwürdig, daſs eben eine ſolche Irregularität, als ich nach §. 53. in der Bewegung des ſüdlichſten Streifs wahrnahm, auch in den nachherigen Perioden dieſes Lichtflecks durch die Rechnung offenbar wurde.

Vom 15ten bis zum 30ten Dec. *befolgte der Lichtfleck wieder beyläufig die etwas langſamere Caſſiniſche Periode* von 9 St. 56,′ welches ſich aus folgenden Beobachtungen bis auf eine unerhebliche Differenz ergiebt.

1) Den 16ten Dec. Ab. 4 U. 24′ da ♃ ſehr rein war, erkannte ich den Lichtfleck noch ziemlich deutlich ohngefehr in der 11ten Linie am weſtlichen Rande, da wo er

*) Obgleich in den einzelnen Perioden *die Differenz der verſchiedenen Geſchwindigkeit* unbeträchtlich ſcheinen möchte; ſo wird ſie doch auf 24 Revolutionen ſo erheblich, als der Beobachtungsfehler nach allen bisherigen Wahrnehmungen nicht werden kann, und überhin zeigt auch die §. 77 beigefügte Tabelle, daſs der Lichtfleck ein Mittel durchgehends bis zum 11ten März eine langſamere Bewegung gehabt habe.

er auch nach gedachter Periode beyläufig befindlich seyn muſste.

2) Am 24ten Dec. beobachtete ich ihn, wie wol unter ungünſtigen atmoſphäriſchen Umſtänden, Ab. um 9 U. 53′ 43″ etwas über *der 7ten Linie*; welches gleichfalls vortreflich übereinſtimmt, indem der Fleck nach der Beobachtung vom 15ten am 24ten um 9 U. 40′ 15″ wieder in *der 6ten Linie* erſcheinen muſste.

3) Am 25ten Dec. Ab. um 5 U. 2′ 40″ wo er in der 4ten und um 5 U. 34′ 40″ gerade in der 6ten Linie oder in der Mitte. Er fiel zwar deutlich in die Augen, war aber nicht wie am 1ten Dec. glänzend, ſondern nur etwas weiſser als das Feld der lichten Zone.

Nach mehrgedachter Periode muſste er der Beobachtung vom 15ten zufolge nach 24 Revolutionen heute um 5 U. 32′ 15″ wieder in der Mitte ſtehen. Welche Differenz um ſo weniger erheblich iſt, da er eher *etwas über* als vor der Mitte um ſolche Zeit ſtand.

4) Am 30ten December, beobachtete ich ihn ferner Ab. um 4 U. 28′ 44″ ohngefehr in der 5ten Linie und um 4 U. 43′ 14″ deutlich in der Mitte.

Nach der Beobachtung vom 15ten muſste er nun nach 36 Revolutionen, am 30ten Dec. Ab. 4 U. 44′ 15″ wieder in der Mitte erſcheinen, worin er würklich um 4 U. 43′ 14″ beobachtet wurde, die Differenz war abermals äuſſerſt geringe.

Bringt man aber die Würkung der Ungleichheiten des ♃ und beſonders der jährlichen Erd-Parallaxe mit in Rechnung; ſo fällt auch dieſe kleine Differenz weg; denn ſodann muſste der Fleck am 30ten Dec. Ab. 4 U. 43′ 10″, 5 wieder in die Mitte kommen, ſo daſs die Differenz auf jede der 36 Revolutionen nicht mehr als + 0,″1 betrug.

Ohnfehlbar hatte alſo dieſer Fleck nach obigen 4 ganz vortreflich übereinſtimmenden Beobachtungen, vom 15ten bis zum 30ten Dec. 36 Revolutionen hindurch im Mittel die Periode von 9 *St.* 56′ würklich beobachtet, und wenn man auch mögliche kleine Beobachtungsfehler zugiebt; ſo rechtfertiget dennoch die auffallende Uebereinſtimmung dieſer 4 Beobachtungen zugleich *die Zuverläſſigkeit*, *daſs*

F *eben*

eben derselbe Fleck vom 1ten bis zum 15ten Dec. nicht eben dieselbe, sondern eine etwas geschwindere Bewegung gehabt hatte.

§. 68.

Noch merkwürdiger aber ist es, dass da dieser Lichtfleck vom 15ten bis 30ten Dec. die Cassinische Rotationsperiode ohne merkliche Abweichung hielt, die westliche Grenze des südlichsten Streifs vom 16ten bis 25ten die vorher vom 1ten bis 16ten gezeigte *geschwindere* Mittelperiode von 9 *St.* 54′ 59,″ 2 beyläufig *noch fortsetzte*, vom 25ten bis 30ten Dec. aber auf einmal eine *desto langsamere Periode von* 9 *St.* 56′ 32,″ 3 *annahm*, und es bestätigte solche auffallende mit aller Gewissheit beobachtete, ungleichförmig abwechselnde Bewegung abermal, eine dabey vorausgesetzten *atmosphärische* Bewegung.

§. 69.

Am 6ten Jänner Ab. war es erst wieder heiter, um 4 U.′29′ da die Jupitersscheibe so ausserordentlich rein in die Augen fiel, als ich sie jemals gesehen, entdeckte ich diesen Lichtfleck, wieder. Er stand in der 2ten Linie. Um 5 U. 2′ kam er ohngefehr in die 4te, war deutlich, aber nicht glänzend, sondern nur etwas weisser als das übrige Feld der lichten Zone, und um 5 U. 24′ 28″ beobachtete ich ihn mit 100mal. Vergr. des 7f. Teleskops in der 6ten Linie, welches sich denn auch mit einer 161mal. *Vergr.* bestätigte, und er hatte übrigens genau wie bey den vorherigen Beobachtungen eben dieselbe nordliche Abweichung.

Da ich durch einen Irrthum verleitet den Fleck erst ohngefehr um 8 Uhr wieder in der Mitte erwartete; so war diese Wahrnehmung ganz unvermuthet und zugleich desto unpartheiischer. Nach einer genauen Rechnung fand sich aber in der Folge, dass, weil dieser Fleck am 30ten Dec. Ab. 4 U. 43′ 14″ in der Mitte beobachtet wurde, und er vom 15ten bis dahin die Cassinische Rotationsperiode befolget hatte, er nach dieser mit Rücksicht auf

auf die ♃ Ungleichh., am 6ten Jänn. Ab. erst um 5 U. 35′ 7″ 5 wieder in die Mitte hätte kommen müssen. Er war also in dieser kurzen Zwischenzeit von 17 Revolutionen wieder 10 Min. 39,″ 5 gegen die Rotationsperiode vorgeeilet, und recht auffallend muss es jedem Naturforscher seyn, dass er seit dieser Zeit wieder eine geschwindere Periode von 9 *St.* 55′ 22,″ 8 gehabt hatte, welche mit der vom 1ten bis zum 15ten Dec. beobachteten bis auf 4,″ 4 übereinstimmet, und dass nach §. 53. die westliche Grenze des südlichsten Streifs indess abermals eine *geschwindere* Periode von 9 St. 54′ 25,″ 4 gezeiget hatte.

§. 70.

Dass auch hierbey kein erheblicher Schätzungsfehler vorgefallen sey, ergeben die nachfolgenden Beobachtungen; denn von dieser Zeit an nahm der Fleck wieder eine nur wenig langsamere Bewegung an und behielt sie bis zum 11ten März als dem Schluss dieser Beobachtungen.

Nach der Beobachtung vom 6ten Jan. muste der Lichtfleck unter Mitberechnung der um solche Zeit fast ganz unmerklichen Jupiters-Ungleichheiten, nach der Cassinischen Periode am 13ten Jänner, als bis dahin es wieder schlechtes Wetter war, nach 17 vollendeten Revolutionen, Abends um 6 U. 16′ 39″ wieder in die Mitte kommen; aber ohne dass ich theils aus Vorsatz, theils durch Zufall im geringsten die Zeit seiner Wiederkunft wüsste, beobachte ich ihn um 6 U. 11′ 20″ in der Mitte, woselbst er bey reiner Luft zwar deutlich, aber nicht so wie am 1ten Dec. glänzend erschien, und um 6 U. 37′ 20″ fast an der 8ten Linie.

Er kam also abermals 5 Min. 19″ früher in die Mitte und hatte also vom 6ten bis zum 13ten Jan. eine Periode von 9 *St.* 55′ 41″ 3 gehabt. Mit völliger Zuverlässigkeit erhellete hieraus, dass der Fleck vom 30ten Dec. bis 6ten Jan. würklich anderweit *eine geschwindere* Bewegung gehabt hatte, als die Cassinische Periode mit sich brachte, und dass am 6ten Jan. kein erheblicher Schätzungsfehler vorgefallen seyn könne, weil sonst, wenn anders der Fleck

 die

die Caſſiniſche Periode ſo wie vom 15ten bis zum 30ten Dec. noch ferner fort behalten hätte, derſelbe, weil er am 6ten Jan. 10′ 43″ zu früh in die Mitte kam, am 13ten ſo viel ſpäter wieder dahin hätte kommen müſſen, ſtatt daſs er abermals 5 Min. 19″ früher die Mitte erreichte.

§. 71.

Vom 13ten Jan. bis 6ten Febr. war die Witterung den Beobachtungen dieſes Flecks, zu den Zeiten da er ſichtbar ſeyn konnte, ganz entgegen; am 6ten Febr. aber Abends 5 U. 26′, da ich zu nichts vorbereitet war, entdeckte ich dieſen alten Bekannten wieder ohngefehr in der 4ten Linie und um 5 U. 55′ kam er genau in die Mitte. Er trat eben ſo als vorhin merklich in den nordlichen Rand des nordlichen Mittelſtreifs hinein, war aber nicht glänzend, ſondern nur *merklich weiſser* als das lichte Feld der Zone.

Bey nachmaliger Berechnung fand ſich, daſs nach der letzten Beobachtung vom 13ten Jan. und nach der Caſſiniſchen Rotationsperiode, wenn man die Jupiters - Ungleichheiten mit in Rechnung bringt, der Fleck nach 58 Revolutionen am 6ten Febr. Abends erſt um 6 U. 22′ 3,″ 8 wieder in die Mitte hätte kommen müſſen, und es ergab ſich mithin, daſs dieſer Lichtfleck, welcher ſchon um 5 U. 55′ genau in der Mitte ſtand, in ſolcher Zwiſchenzeit abermals 27 *Min.* 3,″ 8 gegen die Caſſiniſche Periode vorgeeilet war, welches nach dem Scheiben-Mikrometer beynahe 2 ganze Linien Unterſchied betrug.

So nach war in dieſer Zwiſchenzeit ſeine Periode im Mittel 9 *St.* 55′ 32,″ *wohingegen der ſüdlichſte Streif während eben derſelben Zeit, wiewol mit vieler Irregularität abermals eine geſchwindere Periode im Mittel von 9 St. 55′ 0,″ 6. gehabt hatte.*

§. 72.

Völlig gewiſs war es nun ſchon, daſs beyde dieſer Lichtfleck und der ſüdlichſte Streif *zu gleicher Zeit eine verſchiedene und zwar im Mittel geſchwindere Bewegung* hatten, als es nach der Caſſiniſchen

ſchen Rotationsperiode möglich war, und daſs folglich dieſe verſchiedene Geſchwindigkeit nicht in der Rotation, ſondern nur in zufälligen wahrſcheinlich atmoſphäriſchen Ereigniſſen ihren Grund haben konnte.

Noch mehr aber wurde dies in der Folge beſtätiget. Nach abermaligem ſchlechten Wetter fiel mir der Lichtfleck am 11ten Febr. Abends in der Dämmerung um 5 U. 21′ 47″ wieder deutlich ins Geſicht. Er war die Mitte bereits paſſiret und ſtand in der 7ten Linie, wol etwas weniges darüber, kam um 5 U. 37′ 47″ in die 8te, und um 5 U. 53′ 47″ wenigſtens in die 9te Linie, da er undeutlicher wurde.

Darnach war er alſo bis auf eine etwanige geringe Differenz um 5 U. 4′ 17″ in der Mitte geweſen. Nach der Beobachtung vom 6ten Febr. aber und der Caſſiniſchen Periode hätte er unter Mitberechnung der ♃ Ungleichheiten nach 12 Revolutionen am 11ten Febr. Ab. erſt um 5 U. 8′ 6,″ 2 wieder in die Mitte kommen müſſen. Mithin zeigte er fernerweit eine Beſchleunigung von 3′ 49,″ 2 und ſeine Periode betrug im Mittel 9 *St.* 55′ 41″, welche mit der vom 6ten bis 13ten Jän. beobachteten *bis auf* 0′ 3 *übereinkömmt*.

Während ſolcher Zeit hatte hingegen der ſüdlichſte Streif nach §. 53. die Caſſiniſche Rotationsperiode bis auf eine geringe Differenz von + 1′ gehalten, und die aus den vorherigen Beobachtungen ſchon hinlänglich einleuchtende bald beſchleunigte bald verzögerte ungleiche Bewegung wurde immer mehr beſtätiget.

§. 73.

Daſs dieſer merkwürdige Lichtfleck *bald mehr bald weniger eigenthümliche*, nicht von der verſchiedenen zufälligen Beſchaffenheit unſerer Atmoſphäre herrührende *Lichtſtärke* haben mochte, wurde mir ſchon nach den vorherigen Beobachtungen wahrſcheinlich, weil er blos am 1ten Dec. und nachher nicht wieder glänzend in der Mitte erſchien, ungeachtet verſchiedene der folgenden Beobachtungen ebenfalls bey reiner Luft geſchahen.

Diejenigen, welche mit ſtarken Fernröhren und beſonders mit beträchtlichen Teleskopen beobachten, erfahren freilich oft bis zur Ungedult, daſs die geringſte mit ſchwächern Inſtrumenten nicht merkliche Veränderung unſerer Atmoſphäre auf die Beobachtungen ſolcher feinen Gegenſtände, nur allzu groſsen Einfluſs habe, und es würde daher zu voreilig ſeyn, wenn man die bey dieſem Lichtfleck wahrgenommene Verſchiedenheit der Lichtſtärke für eine ihm eigenthümliche Lichtveränderung halten wollte; zumal da nach Beſchaffenheit unſerer Atmoſphäre bald der eine bald der andere Oculareinſatz eine beſſere Würkung thut. Deſſen ungeachtet halte ich es aber für nothwendig noch folgendes zu bemerken, da es zur richtigern Beurtheilung der Jupiters-Atmoſphäre etwas beytragen kann.

Am 17ten Febr. um 9 U. 38′, da die Jupitersſcheibe jedoch wegen ſtürmiſcher Luft zitternd erſchien, entdeckte ich von dem Lichtfleck *nicht die geringſte Spur;* ob ich gleich um mehr Schärfe zu haben, mit der äuſſerſt lichtvollen 100mal. Vergröſſerung des 7füſsigen Reflectors beobachtete und die 3 nordlichen Streifen ziemlich deutlich ſah, auch der Lichtfleck um ſolche Zeit ziemlich nahe bey der Mitte ſtehen muſte.

Eben ſo muſte er am 22ten Febr. um 9 U. 19′ wieder in der Mitte ſichtbar ſeyn. Allein ich fand um 8 U. 53′ den 24 wiewol nur auf eine kurze Zeit rein, der nordlichſte Streif, welcher damals einigen Veränderungen unterworfen war, ſammt den beyden Mittelſtreifen zeigten ſich ſichtbar; von dem Lichtfleck hingegen, fand ich nichts, ob er gleich ziemlich nahe bey der Mitte hätte ſtehen müſſen.

Freilich war die Beobachtung, weil die Scheibe bald wieder unrein erſchien, nur kurz; nichts deſto weniger ſollte ich glauben, daſs ich der miſslichen Witterung ungeachtet am 11ten Febr. wie am 22ten wenigſtens einige ſchwache Spur davon geſehen haben würde, wofern nicht ſein Licht an ſich ſchwächer als ſonſt geweſen wäre, und im Zuſammenhalten mit den übrigen Beobachtungen wird es wahr-

wahrscheinlich, daſs er eine veränderliche Lichtſtärke gehabt habe.

§. 74.

Endlich entdeckte ich ihn am 23ten Febr. um 5 U. 48′ 20″ wieder und zwar ohngefehr in der 10ten Linie. Nach der Beobachtung vom 6ten Febr. aber muſte er der Caſſiniſchen Periode zu Folge um 5 U. 11′ wieder in der Mitte ſeyn, woraus erhellet, daſs er ohngefehr 1 Linie weſtlicher ſtand, als es nach gedachter Periode möglich war und daſs mithin bey der Beobachtung vom 11ten, welche deſſen Periode für ſolche Zeit zu 9 St. 55′ 41″ gab, ebenfalls kein erheblicher Schätzungsfehler vorgefallen ſeyn konnte.

§. 75.

Nach der Beobachtung vom 6ten Febr. muſte der Lichtfleek, wenn er anders die Caſſiniſche Periode befolget hätte, welches jedoch nach den Beobachtungen vom 11ten und 23ten Febr. nicht geſchah, unter Mitberechnung der Jupiters-Ungleichh, nach 33 Tagen und 80 Revolutionen am 11ten März um 8 U. 42′ 51″ wieder in der Mitte ſtehen müſſen. Ich beobachtete ihn aber ſehr deutlich, ohne daſs ich im mindeſten für eine oder die andere Linie die Zeit ſeiner Wiedererſcheinung *vorher* berechnet hatte, mit aller Gewiſsheit, ſo wie ich ihn immer geſehen hatte, um 7 U. 39′ 20″ da er etwas über die 4te Linie weggerückt war, und er kam ſchon um 8 U. 2′ 50″ in die Mitte.

Er ſtand alſo um 8 U. 42′ 51″ da er erſt in die Mitte hätte kommen müſſen, ſchon zwiſchen der 8ten und 9ten Linie. Ganz unſtreitig hatte er mithin abermals gegen oft gedachte Periode eine Acceleration, welche nach der Rechnung 40 Min. 1,″ betrug ſeine Periode in dieſer Zwiſchenzeit nach dem Mittel vor:

9 *St.* 55′ 30″

Die vom ſüdlichſten Streif während ſolcher Zeit hingegen im Mittel 9 St. 55′ 27″

§. 76.

Daſs dieſe Beobachtung mit aller Genauigkeit angeſtellt war, beſtätigte noch eine Beobachtung. Nach der Beobachtung vom 11ten März hatte der Lichtfleck am 14ten um 5 U. 34′ 50″ wieder in der Mitte ſtehen müſſen; ich beobachtete ihn aber bey reiner Luft um 6 U. 26′ 10″ ohngefehr gegen die 10te Linie, aber undeutlich, welches mit der Beobachtung vom 11ten und der bis dahin im Mittel gezeigten geſchwindern Bewegung ebenfalls vortreflich übereinſtimmt.

§. 77.

Jupiter näherte ſich noch zu ſehr der Sonne, und es war daneben auch ſelten recht reine Luft.

Um übrigens alle über dieſe merkwürdig zugeſtandenen angeſtellten ſorgfältigen Beobachtungen deſto beſſer mit einander vergleichen, und die daraus folgende verſchiedene Geſchwindigkeit der Bewegung leichter überſehen zu können, habe ich alle Reſultate in folgende Tafel gebracht.

Zeit der Beobachtungen.	Zahl der Beobacht.	Zahl d. Revolutionen.	Wahre Acceleration und Retardation. Accel. — Ret. +		Gröſse der Perioden.	
v. 1 — 15Dec.	3	34		— 23′ 34″ 4	9St 55′ 18,″4	
— 15 — 30Dec	4	36		+ 0′ 3″ 5	9St. 56′ 0,″1	
— 30 Dec. 6 Jan.	1	17		— 10′ 39″ 5	9St. 55′ 22,″ 8	
— 6 — 13 Jan.	1	17		— 5′ 19″ 0	9St 55′ 41,″ 3	
— 13 Jan. 6.Febr.	1	58		— 27′ 3,″ 8	9St, 55′ 32,″	
— 6 — 11Febr.	1	12	— 3,′4″2	} — 40′ 1″	9St. 55′ 41,″	} 9 St. 55′ 30″
— 6Febr. 11 März.	2	68	— 40′1″		9St. 55′ 30″	
	13	242		— 1 St. 46′ 34,″7	9St. 55′ 33,″6 im Mittel aus allen.	

§. 57.

Schon an ſich ſelbſt dürften dieſe Beobachtungen einer genauen ſorgfältigen Beurtheilung würdig ſeyn, weil ich nirgends einige Spur finde, daſs ein ſolcher weiſser hel-

ler

ler Fleck des ♃ so anhaltend sich gezeiget habe und beobachtet sey. Aber noch mehr fordern sie zur weitern Nachforschung auf, wenn man sie nach der §. 53. befindlichen Tafel mit den inzwischen über den südlichsten Streif angestellten vergleichet. Offenbar wird es sodann ohne allen Widerspruch, daſs dieser Streif *während eben derselben Zeit* 250 Revolutionen hindurch sowol bey den meisten seiner einzelnen Beobachtungen, als im Ganzen *eine merklich geschwindere Bewegung* als der Lichtfleck gezeiget habe, zumal wenn man nach beyden Tafeln die Summe der beyderseitigen Acceleration gegen einander hält.

Da diese meines Wissens noch niemals auf solche Art beobachtete Erscheinung über alle bisherigen so sehr contrastirend scheinende, und insonderheit über die Cassinischen und Maraldischen Beobachtungen viel Aufklärung gibt; so prüfte ich die Richtigkeit obiger Beobachtungen von allen Seiten.

Nach der 4ten Columne der Tafel betrug die Summe der Acceleration des Lichtflecks, nach der Cassinischen Rotationsperiode von 9 St. 56′ beurtheilet und in Zeittheilen ausgedrückt, aus 13 verschiedenen einzelnen Beobachtungen in 242 Revolutionen überhaupt 1 St. 46 Min. 34, 7 Secunden, die des südlichsten Streifs hingegen aus 11 einzelnen Beobachtungen in 250 Revolutionen 2 St. 56′ 56,″ 5 *und folglich* 1 *St.* 10′ 21,″ 8 *mehr.* Um einzusehen, wie diese verschiedenen Total-Produkte wieder mit den einzelnen Beobachtungen sowol als im Ganzen die Probe hielten, suchte ich aus dem Tagebuche die entferntesten Beobachtungen auf, da beyde der Lichtfleck und der südlichste Streif an einem und eben demselben Tage unmittelbar nach einander in einer gewissen Linie beobachtet worden waren. Dieses war am 1ten Dec. 1786 und 11ten Febr. 1787. geschehen. Am 1. Dec. kam der Lichtfleck in die Mitte um 5 U. 49′ 33″, das vorangehende westliche Ende des südlichsten Streifs hingegen erst um 7 U. 48′ 33″ und folglich 1 *Stunde* 59 *Min. später*. Hätte nun die grössere Acceleration des Streifs so wie sie aus 11 verschiedenen ziemlich entfernten Beobachtungen im Total-Produkte

duckte erhellete, ihre Richtigkeit; so muſte ich ſolches aus der Beobachtung vom 11ten Febr. da beyde nach einander in der Mitte beobachtet worden, nach eben dem Verhältniſs im Ganzen beſtätiget finden. Am 11ten Febr. fand ich aber im Tagebuche, daſs der Lichtfleck um 5 U. 21′ 47″ in die 7te Linie, der ſüdlichſte Streif hingegen um 6 U. 16′ 47,″ *folglich nur* 55 *Minuten* ſpäter dahin gekommen war. Das Total-Produckt der geſchwindern Bewegung des Streifs war ſolchemnach aus dieſen beyden Beobachtungen vom 1ten Dec. bis zum 11ten Febr. 1 *St.* 4 *Min. ſo der Streif am* 11*ten Febr. früher als am* 1*ten Dec. dem Lichtfleck in eben derſelben Linie folgte* Vergleicht man nun damit das Totalproduckt, welches ſich nach beiden Tafeln aus allen einzelnen 24 Beobachtungen am 14ten März ergiebt und welches 1 *St.* 10′ 21″ 8 als die gröſsere Acceleration beträgt, und ziehet davon die gröſsere Acceleration des Streifs vom 11ten Febr. bis zum 14ten März §. 53. für 76 Revolutionen, zu 3″ ab; ſo iſt ſolches 1 St. 10′ 21, 8 — 3 + 76″ = 1 *St.* 7′ 3,″ 8 *und die ganze Differenz aus ſo vielen Beobachtungen*, die noch dazu unter ſo mancherley Umſtänden geſchehen ſind, *beträgt nur* 3 *Min.* 3,″ 8 *Zeit.* Eine gröſſere Uebereinſtimmung und noch mehr überzeugende Gewiſsheit wird hoffentlich kein Aſtronom bey dergleichen Beobachtungen verlangen.

§. 79.

Unſtreitig wurde alſo hier *zu gleicher Zeit zweyerley verſchiedene Bewegung* im Jupiter beobachtet, und zwar die langſamere des Lichtflecks in einer nordlichen Abweichung von ohngefehr 12 Grad, die *geſchwindere* des ſüdlichſten Streifs hingegen unter einer merklich *gröſſern* ſüdlichen Abweichung von ohngefehr Grad. Beydes iſt merkwürdig. Daſs die geſchwindere Bewegung des ſüdlichſten Streifs nicht blos ſcheinbar war und ihren Grund nicht in einem nach und nach entſtandenen Anwachs am weſtlichen Ende des Streifs hatte, ſondern daſs es wenigſtens gröſtentheils eine eigenthümliche, zufällige, irreguläre

läre, *atmosphärische Bewegung* des Streifs war, ist um deswillen wol keinem Zweifel unterworfen, weil sonst der nach und nach hinzugekommene Anwachs von ohngefehr 4 Linien zu merklich geworden seyn, und ich sodann gegen den Schluſs der Beobachtungen, niemals den Streif *ganz* unsichtbar gefunden haben würde. Daſs hingegen in einer *gröſsern* Entfernung vom Aequator eine gröſsere Geschwindigkeit in der Bewegung entdeckt worden, widerlegt die Allgemeinheit desjenigen, was so wol aus den Cassinischen Beobachtungen als den meinigen dahin wahrscheinlich wurde, daſs die Flecken, welche näher bey dem Aequator befindlich, eine geschwindere Bewegung zeigten *).

§. 80.

Auſser vorgedachtem glänzenden weiſsen vom 1ten Dec. bis zum 11ten März verfolgten Lichtfleck habe ich übrigens in eben derselben lichten Zone noch folgende weiſse Flecken wahrgenommen, welche ich in einem kurzen Auszuge um deswillen anführe, weil sie zur Erklärung der übrigen ähnlichen Erscheinungen etwas beytragen können, ob sie gleich von kurzer Dauer waren und die Geschwindigkeit ihrer Bewegung mit einiger Gewiſsheit nicht entdecket werden konnte.

1) Am 1ten Dec. als der an solchem Abend entdeckte glänzende Lichtfleck schon dicht am westlichen Rande stand, folgte ihm in eben derselben Lage in der östlichen Hälfte der Scheibe ein zweiter ähnlicher Lichtfleck; er war aber *ungleich kleiner und so wenig gegen das übrige Feld der Zone abstehend*, daſs keine weitetere Aufmerksamkeit darauf genommen werden konnte. Auch *erschien er* am 15ten Dec. da der groſse Licht-

*) S. Mem. de l'Acad. Fr. de l'Année 1699: Ce qui confirme ce que nous avions remarqué dans les Memoires du 31 Janv. 1692 que les taches qui passent plus proche de Jupiter, ont un mouvement plus vîte, que celles qui en sont plus eloignées.

Lichtfleck fernerhin deutlich beobachtet wurde, *nicht wieder.*

2) Am 6ten Jänner Ab. 8 U. 47', da der grofse Lichtfleck fchon längft auf der von uns abgekehrten Seite des ♃, und die Scheibe recht rein war, entdeckte ich nordlich über dem §. 25. angezeigten *länglichen* Lichtfleck, und zwar in eben derfelben nordlichen Abweichungslinie, worin fich der runde glänzende Fleck befand, *einen etwas länglichten ganz kleinen hellen* aber nicht fo augenfälligen *Lichtfleck,* welcher um folche Zeit in die Mitte kam, in den nordlichen Mittelftreif zu treten (Fig. 7 lit. a.)

Am 7ten Jänner um die Zeit, da er nach der Caffinifchen Periode wieder fichtbar feyn mufte, zeigte er fich auch würklich wieder, und fchien folche Periode *beyläufig* gehalten zu haben.

3) Um 8 U. 43' deffelben Abends entdeckte ich abermals in eben derfelben Lage und zwar in der 5ten Linie *einen in den dunkeln Streif etwas hineintretenden undeutlichen weiffern Fleck,* den ich aber, wenn die Jupitersfcheibe nicht fo aufferordentlich rein erfchienen wäre, gewifs nich erkannt haben würde.

4) Den 24ten Jänner um 9 U. 42' fchienen in eben derfelben nordlichen Abweichungslinie und zwar *in der 6ten und 7ten* mikrometrifchen *Linie zwey etwas hellere Fleckgen* fich zu zeigen, die aber, weil die Jupitersfcheibe etwas unrein erfchien, undeutlich und ungewifs waren.

5) Den 14ten Febr. entdeckte ich in eben derfelben Lage *zwey ähnliche Lichtpunckte,* welche dem alten vom 1ten Dec. an verfolgten Lichtfleck ziemlich ähnlich waren, auch etwas in den Streif hinein traten. Sie ftanden um 6 U. 43' in den Linien 6 und $8\frac{1}{2}$, und waren vielleicht eben diejenigen, welche ich am 24ten Jan. fchimmern fah; wenigftens traf die Caffinifche Periode bis auf einige Abweichung ziemlich dabey zu.

6) Desgleichen am 17ten Febr. *zwey völlig ähnliche Lichtflecken,* die ich bey der Beobachtung für eben die-

dieselben vom 14ten hielt. Wahrscheinlich waren es aber neu entstandene, weil sie um 6 U. 27′ in der 4ten Linie und in $6\frac{1}{2}$ standen, welches sich so wenig mit der Periode des alten Lichtflecks als der Cassinischen Rotationsperiode reimen liess.

7) Eben so entdeckte ich am 20ten Febr. um 5 U. 22′ *zwey völlig ähnliche*, aber äusserst schwach und zuweilen ungewiss scheinende Flecken in $5\frac{1}{2}$ und $9\frac{1}{2}$, für welche ebenfalls keine der obigen Perioden passte; und endlich

8) am 11ten März um 6 U. 13′ ebenmässig in derselben Lage *zwey hellere, obgleich nicht glänzende Lichtflecken* in der 6ten und 9ten Linie, womit sich ebenfalls keine der vorgedachten Perioden reimen liess.

Wahrscheinlich waren alle diese Lichtflecken neu entstandene von einander verschiedene, welche bald wieder verschwanden und vermuthlich nichts anders als atmosphärische Aufheiterungen.

SIEBENTER ABSCHNITT.

Beobachtungen und Bemerkungen über die nordliche Polarzone und den nordlichsten Streif.

§. 81.

Zwar habe ich in dieser Zone weder helle noch dunkle Flecken entdecket, desto interessanter aber fielen die darüber im Ganzen geschehenen Beobachtungen aus und bestä-

beſtätigten vollends das was aus allen übrigen höchſtwahrſcheinlich erhellete.

Den ganzen Winter hindurch behielt dieſe Zone ſo wol ihre Breite von Süden bis zum Nordpole, als auch ihre grauere Farbe ohne einige merkliche Veränderung, während daſs die ſüdliche Polarzone beydes oft merklich abwechſelnd veränderte. Dahingegen entdeckte ich am 26ten Oct. 1786, und es beſtätigte ſich auch ſolches in der Folge mehrmals bey recht reiner Luft, daſs die grauere Farbe der nordlichen Polarzone dadurch verurſachet werde, *daſs das Feld deshalb ganz deutlich mit vielen äuſſerſt feinen dunkeln und hellen Haarſtreifgen überzogen war* dergleichen ich bey der ſüdlichen Polarzone, ihrer oft ähnlichen Farbe ungeachtet, niemals mit einiger Gewiſsheit wahrgenommen habe.

Alle dieſe gleich einem matten Geſpinnſte kaum und nur bey recht reiner Luft erkenntlichen Streifgen, welche in den Figuren ſo gut als möglich mit abgebildet ſind, *hatten überhin*, was das merkwürdigſte war, *durchgehends eine mit den 4 dunkeln Hauptſtreifen parallele Lage von Oſten nach Weſten*, waren im Kleinen das was dieſe im Groſsen ſind, und erregten bey mir den Gedanken, daſs die durchgehends parallele Richtung der Streifen einen gewiſſen, auf dem Jupiter befindlichen, wahrſcheinlich atmoſphäriſchen Zug von Oſten nach Weſten zu verrathen ſcheine, von welchem die ſo mannichfaltig beobachteten Irregularitäten wenigſtens gröſtentheils Würkungen *ſeyn* möchten.

§. 82.

Was aber dieſen Gedanken am meiſten unterſtützte, waren verſchiedene ſehr merkwürdige *ſtreifenartige*, ebenfalls in dieſer Zone von mir beobachtete *Veränderungen*, welche ebenmäſſig ſämmtlich in einer parallelen Richtung mit den dunkeln Hauptſtreifen vor ſich gingen, ſich bisweilen faſt durch die ganze Hemiſphäre verbreiteten, gleichſam durch den Augenſchein die Art und Weiſe ihrer Entſtehung und Wiederverſchwindung begreiflich machten,

daſs

dafs es mit der oben §. 40. angezeigten merkwürdigen Veränderung des südlichsten Streifs, dieselbe Bewandnifs gehabt haben möge.

§. 83.

Als ich den von mir im Jahre 1785 von seiner Entstehung an beobachteten nordlichsten Streif im Herbste 1786 zuerst wieder sah, fand ich ihn gröstentheils eben so deutlich als den südlichsten; allein seine gröſſere Dichtigkeit nahm gar bald wieder ab.

Schon am 12ten Nov. um 7U. 31′ war er kaum mehr zu unterscheiden, obgleich die Jupitersscheibe auſſerordentlich deutlich erschien. Dahingegen bemerkte ich zu gleicher Zeit und zwar zum erstenmale mit ziemlicher Gewifsheit die §. 81. angezeigten äuſſerst feinen Fadenstreifgen, und eben das gab mir zu der gegründeten Vermuthung Anlafs, dafs die Materie, welche die etwas grauere Farbe dieser Zone veranlafste und diejenige, welche den Streif bildet, wol gröstentheils einerley Art sey, dafs es dabey vornehmlich nach der Verschiedenheit des Klima auf eine gröſſere oder geringere Verdickung ankommen, und dafs der Streif und die grauere Materie, welche die übrige Zone umgiebt, oft eben so mit einander in Verbindung stehen möchte, als der sogenannte alte dunkle Fleck von 1665 nach Maraldi's Vermuthung mit dem dabey befindlichen dunkeln Streif *).

§. 84.

*) Mem. de l'Acad. Franç. de l'année 1708. Jusqu' à present on n'a point vu la tache, quand la bande atherante ne paroiſſoit point, et cette bande a toujours paru lorsque la tache a été visible, quoique la tache n'ait pas paru toutes les fois que la bande se voioit. On a vû quelque fois que la tache s'est effacée dans le tems qu'il est arrivé quelque changement à la bande, *ce qui fait croire que la tache a une grande dependence de la bande,* dont elle pourroit être quelque effusion.

§. 84.

Am 30ten Nov. um 11 U. 19′, da nach der Caſſiniſchen Periode, welche ich in dieſer nordlichen Abweichung nach der Analogie des oben bemerkten glänzenden Lichtflecks beyläufig vorauszuſetzen Grund hatte, wieder eben dieſelbe Hälfte des nordlichſten Streifs nach faſt 44 Revolutionen ſichtbar war, fand ich mit ſo vieler Deutlichkeit als es nach der Feinheit des Gegenſtandes und der Würkung meiner Teleskope thunlich war, *daſs ſich eben dieſelbe Hälfte des Streifs* nach der 5ten Figur lit: c. *in zwey ſehr ſchwache parallele, dicht neben einander befindfindliche Streifenfäden von einander gegeben hatte*, die jedoch noch merklich ſtärker und deutlicher waren, als die feinen Haarſtreifchen der übrigen Zone, welche leztere ich zu gleicher Zeit wie am 12ten Nov. wahrnahm.

Eben das beſtätigte ſich am 5ten Dec. um 9 U. 43′ mit völliger Gewiſsheit, da nach faſt 12 Revolutionen wieder dieſelbe Hälfte des Streifs ſichtbar ſeyn muſte, desgleichen am 30ten Dec. Ab. 6 U 4′ nach 60 Revolutionen.

In der Folge hingegen, gleichfalls zu den Zeiten, da dieſelbe Hemiſphäre gröſtentheils uns zugekehrt ſeyn muſte und bey reiner Luft ſahe ich von dieſer ebenfalls *parallel* vor ſich gegangenen Trennung des Streifs *nichts mehr* vielmehr wurde dieſe Hälfte des Streifs wieder dichter und bekam einen Zuwachs, der beſonders am 6ten Febr. Ab. 5 U. 26′, merklich, und am 14ten März ſo augenfällig wurde, daſs der Streif wieder ſehr ſtark durch die ganze Scheibe ins Auge fiel.

§. 83.

So unerheblich dieſe Veränderungen ſcheinen möchten: ſo merkwürdig werden ſie, wenn man ſie mit der §. 40. angeführten groſsen Veränderung des ſüdlichſten Streifs ſowol, als mit den Abwechſelungen in der Aequatorialzone zuſammen hält. Dann zeigen, deucht mich, beyderley Erſcheinungen die Art wie dort die Natur auf und zunächſt über der Fläche des Jupiters würket, im Allgemeinen ſehr faſslich, verbreiten Licht über die allgemeine Beſchaffenheit

heit der Jupiters-Atmosphäre und machen es fast bis zur völligen Gewissheit wahrscheinlich, dass nicht nur dergleichen grosse Veränderungen blosse atmosphärische Verdickungen und Aufheiterungen seyn, sondern dass es sich auch mit der Farbenveränderung ganzer Zonen eben so verhalte, dass sie allgemein und so gar auch nahe bey den Polen, immer in einer dem Aequator parallelen Richtung vor sich gehen und dadurch einen *regulären atmosphärischen Zug* verrathen, wovon wir zwar auf unserer Erde an den Passatwinden und Moussons etwas ähnliches aber nicht so allgemeines finden.

Vermuthlich wurde die scheinbare Trennung des nordlichsten Streifs dadurch bewürket, dass sich mitten im Streif die Atmosphäre von Osten nach Westen aufheiterte und der Streif folglich nur noch in zwey feinen parallelen Strichen erscheinen muste, die Wiederverdickung aber dadurch, dass der mitten entstandene helle Zwischenstrich gleich dem Uebrigen des Streifs wieder trübe wurde, und dass auch vielleicht der Streif in der Folge durch die, über die ganze Zone verbreitete feine streifenartige Materie einen Zufluss und Verstärkung gewann.

§. 86.

Das was mich in meiner Vermuthung noch mehr bestärkte, war folgende neue Erscheinung. Am 24ten Jan, Ab. 5 U. 16′ da die Jupitersscheibe sehr rein ins Gesicht fiel, sah ich von dem nordlichsten Streif nur noch ein kleines Stück von etwa 1½ Linien am westlichen Rande, und die Polarzone war von der weissen lichten blos durch ihre grauere Farbe unterschieden, dennoch aber ziemlich scharf von dieser abgeschnitten. Zwar schien zuweilen noch eine ganz schwache Spur vom Streif in dem übrigen Theile der sehr scharf sich zeigenden Scheibe vorhanden zu seyn, die ich aber mit Gewissheit nicht erkennen konnte. Der Streif war also nunmehr wieder eben so unterbrochen geworden, als 1 Jahr vorher bald nach seiner von mir beobachteten Entstehung, und es war hier eine neue Aufheiterung vor sich gegangen.

Ich habe zwar, feine Bewegung und Periode aus feinen Grenzen nicht beftimmen können; indeffen bemerke ich doch folgende beyläufige Beobachtungen.

1) Noch an eben demfelben Abend um 9 U. 29′ da ♃ nicht mehr völlig fo rein, aber doch noch deutlich erfchien, war der Streif wieder deutlich durch die ganze Scheibe fichtbar.

2) Eben das war der Fall am 4ten Febr. Ab. 5 U. 6′ am 6ten um 5 U. 26′ und am 11ten von 5 U. 22′ bis 6 U. 17′.

3) Am 14ten Febr. hingegen um 6 U. 50′ fah ich wieder nichts mit Gewifsheit von ihm und die Polarzone fchien fich blos durch ihre grauere Farbe von der lichten Zone zu unterfcheiden, doch zeigte fich um 7 U. 23′ in der Mitte eine obgleich nur höchft fchwache Spur davon.

4) Am 17ten Febr. um 5 U. 19′ war er wieder durch die ganze Scheibe fichtbar aber nicht fo deutlich als der füdlichfte Streif und fo nahm ich ihn noch um 9 U. 43′ wahr, da der füdlichfte Streif auf der von uns abgekehrten Seite war.

5) Am 20ten Febr. fah ich ihn abermals deutlich durch die ganze Scheibe, desgleichen am 22ten um 5 U. 50′

6) Am 14ten März von 6 U. 27′ bis 7 U. 18′ fiel er in Vergleichung mit den vorherigen Beobachtungtn *fehr* deutlich in die Augen.

7) Am 20ten März um 6 U. 18′ noch bey Tage erkannte ich ihn bey einigen guten Blicken mit 161mal. Vergr. des 7füfs. Teleskops durch die ganze Scheibe; am 22ten März hingegen war er mit 210mal. Vergr. eben deffelben Reflectors kaum fichtbar.

§. 87.

Was aber letzlich meine Vermuthung noch mehr beftärkte, und die Sache faft gewifs machte, war *eine fehr fchöne neue Erfcheinung*, welche ich am 13ten Jan. 1787 fahe.

Als ſich der nordlichſte Streif wieder verdickte, welches ſeit dem 30ten Dec. 1786 geſchah, als an welchem Tage ich den Streif *zum letzten male* aus zwey feinen dicht und parallel neben einander befindlichen Strichen beſtehend erkannte, fand ich kurz darauf am 13ten Jan. 1787 Ab. 6 U. 29′ da ♃ ſehr rein erſchien, daſs nach der 7ten Figur lit. b. nordlich über dem nordlichſten Streif

ein ſchmaler weiſser Strich, vom öſtlichen Rande an bis etwa zur 10ten Linie durch die graue Polarzone den übrigen Streifen völlig parallel ſich erſtreckte.

Dieſer *neue* auf einmal entſtandene *Lichtſtreif*, von dem ich bis dahin bey meinem öftern ſorgfältigen Beobachtungen nicht das geringſte gemerket hatte, *war nicht völlig halb ſo breit als die nordliche lichte Zone, nicht rein abgeſchnitten, ſondern ſtreifenartig und bey weitem nicht ſo hellweiſs als die nordliche lichte Zone, ſondern ſchien vielmehr einzelne äuſſerſt feine graue Striche ſeiner Länge nach zu enthalten, ſtach aber dennoch gegen die graue Farbe deutlich ab* und diente zugleich zur Ueberzeugung, daſs die beobachtete Abwechſelung der Farbe in der ſüdlichen Polarzone (§. 35.) welche an eben dieſem Abend nicht graulich, ſondern faſt blendend weiſs war, imgleichen die ſchon vorher mehrmal beſtätigte Wahrnehmung, daſs die graue Farbe der nordlichen Polarzone durch viele zarte, dem Aequator parallel liegende Haarſtreifgen verurſachet wurde, nicht Einbildung eines ungeübten Beobachters war.

So ein herrliches Schauſpiel der Natur verdient nicht allein geſehen, ſondern auch ſorgfältig beurtheilt zu werden. Wenn bey überall trübem Himmel unſere Atmoſphäre ſich aufzuheitern anfängt, und ein lichter Streif in der trüben Regendecke ſich durch einen beträchtlichen Theil des Geſichtskreiſes verbreitet, und man könnte dieſe Aufklärung aus einer beträchtlichen Entfernung beobachten; ſo würde ſich gewiſs eine ſehr ähnliche Erſcheinung, wie der am 13ten Jan. entdeckte Lichtſtreif des ♃ war, zeigen.

Um 7 U. 57′ beobachtete ich ſein öſtliches Ende in der 5ten Linie. Daraus folgt, daſs er ſich von Oſten nach

 We-

Westen über einen Jupitersstrich von wenigstens 100 bis 110 Graden erstreckte, und alle Umstände ergeben höchst wahrscheinlich, dass er, als eine Aufheiterung betrachtet, eben ein solches Phänomen war, als die §. 40. angeführte Verlängerung des südlichsten Streifs, welche in einer Verdickung bestand.

§. 88.

So geschwind hingegen diese schleunig am südlichsten Streif hinzugekommene Verdickung wieder verschwand, so kurz war nicht die Dauer des neuen Lichtstreifs; vielmehr beobachtete ich ihn so oft es die Witterung erlaubte, bis im März da ich die Jupiters-Beobachtungen aufgeben muste. Allein er zeigte, welches besonders mit den beobachteten Veränderungen am südlichsten und nordlichsten Streif vortreflich übereinstimmt, *einige Abwechselung in seiner Lichtstärke* und es schien selbst in diesem heitern Strich die Atmosphäre des ♃ nicht immer gleich heiter zu seyn. Denn:

1) Am 4ten Febr. sah ich ihn bey reiner Luft *mit völliger Deutlichkeit*, sein westliches nachfolgendes Ende stand um 5 U. 50′ noch nicht völlig in der 3ten Linie.

2) Am 6ten hingegen fand ich nur eine geringe Spur von ihm, welche durch die ganze Scheibe gieng; obgleich die übrigen Beobachtungen ergaben, dass unsere Atmosphäre daran nicht Schuld gewesen, indem ♃ rein erschien.

3) Eben so beobachtete ich ihn am 11ten Ab. 5 U. 22′ äusserst schwach, obgleich die Luft so rein war, dass ich gegen alle Vermuthung mit dem ersten Blick den oben beschriebenen glänzenden Lichtfleck in der nördlichen lichten Zone wahrnahm.

4) Am 23ten hingegen sah ich ihn um 5 U. 49′ *wieder deutlich* durch die ganze Scheibe, er *war aber viel schmäler*.

5) Desgleichen erschien er am 11ten März abermals *ungemein deutlich* und war um 7 U. 39′ 30″ vom östlichen

chen Rande bis etwa zur 8ten Linie, und um 8 U. 8′ 30″ ohngefehr bis zur 10ten vorgerücket.

6) Eben so sah ich ihn am 14ten um 6 U. 40′ sowol mit 140mal. Vergr. des 4füss. als 161 mal. Vergr. des 7füss. Teleskops *sehr deutlich* etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ so breit als die nordliche lichte Zone, und zwar durch die ganze Scheibe. Er hatte in *seiner Breite zugenommen*, aber noch merkwürdiger war es, *dass seine Lage südlicher als vorhin zu seyn schien*, denn er streifte dasmal fast ganz dicht an den nordlichsten dunkeln Streif. (Fig. 8. b.)

Vergleicht man indessen mit dieser Erscheinung das, was ich §. 55. &c. über die Veränderungen der südlichen lichten Zone angemerkt habe, so ist auch hier analogische Uebereinstimmung und die Sache läſst sich aus einer Aufheiterung der Jupiters-Atmosphäre an der südlichen und Wiederverdickung an der nordlichen Seite des Lichtstreifs, am natürlichsten erklären, ohne dass man nöthig hat die unbegreiflichsten Revolutionen zu erdichten. Vermuthlich waren die Jupitersbewohner bey dieser scheinbar grossen Veränderung eben so ruhig, als wir es etwa bey abwechselndem Sonnenschein und trübem Wetter sind.

7) Am 22ten März 6 U. 44′ hingegen bemerkte ich wieder eine geringe undeutliche Spur von diesem Lichtstreife allein, die Luft war auch nicht sonderlich rein.

Hiebey entging es mir überdem nicht, dass gerade in derjenigen Hemisphäre des Jupiters, wo diese Aufheiterung entstanden war, der zunächst südlich darüber befindliche nordlichste Streif immer am deutlichsten in die Augen fiel, gleichsam als wenn die graue Materie der Polarzone sich nach dem dunkeln Streif gezogen und ihn verstärket hätte.

§. 89.

Um übrigens aus der Bewegung dieses Lichtstreifs durch die einzelnen Linien seine Periode zu bestimmen, war er nicht abstechend genug. Augenscheinlich zeigte sich indessen seine Bewegung so langsam, dass ich auch da-

bey die Caſſiniſche Periode bis auf eine geringe Abweichung vorausſetzen muſte, und vergleicht man obige Beobachtungen genau mit einander, ſo wird es wahrſcheinlich, daſs er gleich dem ſüdlichſten dunkeln Streif, entweder im Ganzen eine etwas geſchwindere und noch dazu irreguläre Bewegung, oder wechſelsweiſe einen Zuwachs und eine Abnahme in der Länge gehabt haben. Denn

1) wurde am 13ten Jan. Ab. um 7 U. 57′ ſeine öſtliche Grenze in der 5ten und am 4ten Febr. Ab. um 5 U. 50′ noch nicht völlig in der 3ten Linie beobachtet. Nach der Caſſiniſchen Periode kam ſie alſo am 4ten Febr. ohngefehr um 6 U. 25′ wieder in die 5te Linie. Die Zwiſchenzeit betrug 21 Tage 22 St. 28′ und ſolchemnach muſte er, gedachter Periode gemäſs, nach 53 Revolutionen auch würklich am 4ten Febr. Ab. 6 U. 25′ wieder in der 5ten Linie ſeyn. *Im Mittel hatte er alſo in dieſer Zwiſchenzeit die Caſſiniſche Periode beobachtet*, und wenn man die ♃ Ungleichheit mit in Rechnung bringet, ſo war *ſeine Periode von 9 St.* 55′ 57,″ 3.

2) Vergleicht man hingegen die Beobachtungen vom 13ten Jan. und 11ten März mit einander; ſo hatte er in dieſer langen Zwiſchenzeit im Mittel eine etwas kürzere Periode, denn am 13ten Jan. wurde ſeine vorangehende weſtliche Grenze um 6 U. 29′ und am 11ten März um 8 U. 8′ 30″ in der 10ten Linie beobachtet. Die Zwiſchenzeit betrug 57 Tage 1 St. 39′ 30″ oder nach der Caſſiniſchen Periode 137 Revolutionen 8 St. 47′ 30″ und hätte mithin das vorangehende Ende des neuen Lichtſtreifs, wenn man die ♃ Ungleich. mit in Rechnung bringt, um ſolche Zeit erſt etwa in der 5ten Linie ſtehen müſſen, ſtatt daſs es ſchon in der 10ten war. Die Beſchleunigung betrug alſo 1 St. 19′ 22″ und der Streif hatte darnach im Mittel von 138 Revolutionen eine Periode von

9 St. 55′ 25,″ 5

gehabt, ſtatt daſs der zunächſt ſüdlich darunter beobachtete Lichtfleck nach der Tafel §. 77. in ſolcher Zeit

Zeit mir eine Acceleration von 59 Min. 48″ und folglich eine langſamere Periode von 9 St. 55′ 34″ gehabt hatte.

Setzt man aber nach der erſten Vergleichung voraus, daſs dieſer Lichtſtreif vom 13ten Jan. bis zum 4ten Febr. eine Periode von 9 St. 55′ 57,″ 3 und überhaupt nur eine Acceleration von 2 Min. 24″ gehabt habe; ſo fällt die übrige Beſchleunigung von 1 St. 15′ 58″ blos auf die Zeit vom 4ten Febr. bis zum 11ten März und ſeine Periode betrug in dieſem letzten Zeitraume im Mittel aus 85 Revolutionen nur 9 St. 55′ 6,″ 4 als von welcher Periode man auch ein Beyſpiel bey dem ſüdlichſten Streif §. 43. findet.

Freilich liegen bey dieſer Rechnung nur 3 Beobachtungen zum Grunde. Bedenkt man aber, daſs, wenn die beyden vom 4ten Febr. und 11ten März fehlerhaft wären, und der Streif nach wie vor die Caſſiniſche Periode ferner beobachtet haben ſollte, ſolchenfalls ein mikrometriſcher Schätzungsfehler *von faſt* $\frac{5}{12}$ *der Bewegungslinie* vorgefallen ſeyn müſſe, dergleichen aber ſchlechterdings unmöglich iſt, und vergleicht man damit die vielen Abweichungen, ſo der glänzende Lichtfleck und der ſüdlichſte Streif zeigten; ſo hat es wenig Zweifel, daſs auch dieſer lichte Streif vom 4ten Febr. an entweder eine geſchwindere und vermuthlich nicht immer gleichförmige Bewegung angenommen, oder daſs er zugleich an ſeiner weſtlichen Grenze einen Zuwachs erhalten, und dieſe Beobachtungen unterſtützen zugleich die Richtigkeit der übrigen um ſo mehr, da faſt alle ohne vorherige Berechnung, mithin ohne alles Vorurtheil geſchehen.

ACHTER ABSCHNITT.

Allgemeine Folgerungen und Bemerkungen über die Rotation und Atmoſphäre des Jupiters.

§. 90.

Daſs Jupiter in einer ungleich kürzern Zeit um ſeine Axe rotire als unſere Erde, daſs ſeine Streifen ſämmtlich mit deſſen Aequator eine parallele Lage baben, und ihrer verſchiedenen Farbe mannichfaltigen Abwechſelungen und Veränderungen nach, wenigſtens gröſtentheils *nicht Theile der Jupitersfläche ſelbſt, ſondern eine atmoſphäriſche, zufälligen Abwechſelungen unterworfene Materie ſey, und daſs ſich in der Jupitersatmoſphäre Kräfte äuſſern, welche in gewiſſem Betracht unſern regulären Erdwinden* ähnlich, die Lage und *Bewegung dieſer atmoſphäriſchen Maſſen anders beſtimmen, als ſolche durch die gemeinſame Rotation der Jupiterskugel und ihrer Atmoſphäre beſtimmt*, das ſind, deucht mich, analogiſche Sätze, die *ſchon dann* einen ziemlichen Grad von Wahrſcheinlichkeit erhalten, wenn man auch alle ſeit 1665 über die Bewegung der Jupitersflecken geſchehenen Beobachtungen bey Seite ſetzt und bloſs die Jupiterskugel und ihre Streifen mit einem forſchenden Auge und mittelſt einer hinlänglich ſcharfen 80 bis 100maligen Teleſkopiſchen Vergröſſerung betrachtet.

§. 91.

Selbst ohne alle Messung fällt sodann schon eine merklich grössere und kleinere Axe oder abgeplatte sphäroidische Gestalt der Jupiterskugel, die sich nach bekannten Beobachtungen ohngefehr wie 13: 14 verhält, ins Auge, und allein daraus können wir nach bekannten Grundsätzen und analogischer Wahrscheinlichkeit nicht nur überhaupt eine Rotation des ♃, sondern auch eine merklich geschwindere als bey unserer Erde muthmassen, da das, was der grosse *Nevton* nach blosser Theorie von der Gestalt unserer Erde vermuthete, durch Erfahrungen bestätiget ist, indem sich die kleinere Axe derselben zur grössern nur etwa wie 177: 178. verhält.

Daher muss der Jupiters-Aequator unter einem rechten Winkel mit der durch beyde Pole gehenden kleinern Axe liegen. Eben so zeigen sich uns augenscheinlich die Streifen, sie müssen folglich in südlichen und nordlichen Parallelkreisen sich aufhalten, und *auch ihm uns sinnlich werdende Veränderungen, die lichten Zonen, ihr Entstehen und Verschwinden, gehen unter keinem merklichen Winkel, sondern dem Aequator parallel vor sich.*

§. 92.

Durch diese dem Aequator parallele Lage der Streifen und ihre Veränderungen aber scheint sich schon *ein gewisser allgemeiner atmosphärischer Zug* zu offenbaren, der auf die Würkungen einer Schwungkraft der Jupiterskugel und ihrer Atmosphäre Beziehung hat, und mit den Passatwinden und Moussons unserer Erde einige Aehnlichkeit zu haben.

Giengen die meisten Streifenveränderungen auf der Fläche der Jupiterskugel selbst vor sich, es sey nun durch die schrecklichsten uns gar nicht denkbaren Revolutionen derselben, oder einer Art von Ebbe und Fluth, welche durch eine ausserhalb des Jupiters etwa vorhandene, würkende Kraft verursacht würde; so wäre es ganz unbegreiflich, warum dergleichen Naturbegenheiten sich *gerade alle*

und beständig doch ohne regelmässige Perioden, dem Aequator parallel ereignen sollten. Eben, als wenn uns jemand beym Anblick eines mit Strichwolken untermischten Himmels überreden wollte, dass die sämmtlichen Wolkenstreifen nicht durch einen auf sie würkenden atmosphärischen Zug ihre gröstentheils parallele Richtung erhielten. Wenigstens finden wir, so weit bis jetzt unsere Beobachtungen und Kenntnisse reichen, von Natur-Ereignissen, welche *auf der Fläche* der Weltkörper *selbst alle nach einer parallelen Richtung* vor sich gehen, überall kein ähnliches Beyspiel.

§. 93.

Vergleicht man aber mit dieser blos auf vernünftige Analogie gegründeten Muthmassung die Cassinischen, Maraldischen und die gegenwärtige Beobachtungen, welche letztere durchgehends mit ersteren vortreflich übereinstimmen, so sehr sie auch ihrer Mannichfaltigkeit nach davon verschieden sind, so wird wo nicht alles, doch das meiste Licht, was mir öfters unerklärbarer Wiederspruch schien, und jene Muthmassung erhält einen solchen Grad von Wahrscheinlichkeit, der dem Naturforscher keinen erheblichen Zweifel übrig läst. Die Gründe dafür sind folgende:

1) Kann man schon aus allen bisher beobachteten Vorübergängen der ♃ Trabanten vor der Scheibe schliessen, dass Jupiter würklich mit einer Atmosphäre umgeben sey, denn noch niemals habe ich einen Trabanten bey der reinsten Luft länger vor der Scheibe erkennen können, als bis dahin, da er etwa nach $\frac{1}{7}$ des ♃ Durchmessers vom Rande abstand. Wovon der Grund in dem nach den Rändern zu, von der längern Luftschichte verursachten abfallenden Lichte gesucht werden muss, durch welche die von dem Jupiter reflectirten Sonnenstralen gebrochen und mehr geschwächet werden.

2) Alle von mir beobachtete dunkle oder helle Flecken, sammt den Grenzen des unterbrochenen südlichsten Streifs

Streifs, wurden nicht nur gegen die Ränder zu merklich undeutlicher, sondern bewegten sich auch langsa er je näher sie am Rande standen. Sie musten also entw der auf der Jupitersfläche selbst, oder in dem nächsten Würkungskreise der Atmosphäre seyn.

3) Wären aber die von mir beobachteten Flecken und Streifen auf der Jupiterskugel selbst gewesen; so konnte die Geschwindigkeit ihrer Bewegung nicht merklich verschied n seyn, weil sich überall kein Grund denken läst, warum ein Weltkörper eine *merklich bald geschwindere bald langsamere* Rotation haben sollte. Allein schon Cassini beobachtete ausser der Periode des alten Flecks, eine kürzere Periode von 9 St. 50′ 9 St. 51′ und 9 St. 53′ und ausserdem bey andern Flecken eine verschieden geschwinde Bewegung, die aber so confus und von so kurzer Dauer waren, dass ihre Perioden nicht bestimmt werden konnten *). Meine Beobachtungen ergeben vollends die ganz verschiedenen Perioden von 7 St. 7 Min. (§. 12 — 16.) 7 St. 36′ (§. 7.) 8 St. 1′ (§. 10.) 9 St. 50′ 30″ (§. 28.) 9 St. 55′ 11,″ 2 (§. 53) 9 St. 55′ 33,″ 6 (§. 77.) und 9 St. 55′ 57,″ 3 (§. 89.)

§. 94.

Dazu kömmt nun, dass die verschiedenen Perioden des am 1ten Dec. entdeckten Lichtflecks, des südlichsten Streifs und des am 6ten Jan. entdeckten länglichen Lichtflecks zum Theil fast 4 Monate lang *während einer und eben derselben Zeit*, mit aller nur möglichen Genauigkeit und *mit vielen Irregularitäten* beobachtet wurden.

Da meines Wissens bis jetzt noch keine Beobachtungen bekannt sind, nach welchen in einem und eben demselben Zeitraume, durch viele Revolutionen hindurch, in mehrern Abweichungskreisen des Jupiters, verschiedene Perioden mit aller Gewissheit wahrgenommen worden; so ver-

*) Mem. de l'Acad. Fr. de l'année 1692.

verdienen wol diese Bemerkungen um so mehr Aufmerksamkeit, da, wenn man auch annehmen wollte, daſs vielleicht die Rotation nich allemal völlig gleichförmig sey, daraus dennoch überzeugend gewiſs wird, *daſs die von mir beobachteten sowohl dunkeln als hellen Flecken und Streifenveränderungen, wenigstens gröſtentheils, sich nicht auf der Oberfläche selbst, sondern in der Atmosphäre des Jupiters ereignet haben müssen,* weil natürlich zu einer und eben derselben Zeit die Rotationsperiode unter allen südlichen und nordlichen Abweichungen völlig gleich groſs seyn muſs.

§. 95.

Vergleicht man aber vollends mit dieser *zu gleicher Zeit* durch sehr viele Perioden hindurch beobachteten irregulär *geschwinden* Bewegungen jene groſse Veränderung des südlichsten Streifs, (§. 40.) desgleichen die öftere Veränderung der Farbe, besonders der beyden Polarzonen (§. 81.) nicht weniger die öftern Veränderungen der südlichen lichten Zone, in der Breite (§. 56.) und die Entstehung des neuen Lichtstreifs, (§. 87.) zu der Zeit, da mir wenige Grade südlicher der nordlichste dunkle Streif eine Verdickung oder Verstärkung gewann, dann ist allenthalben Uebereinstimmung im Ganzen und ich überlasse es eines jeden eigenem Urtheil, ob dabey noch ein erheblicher Zweifel übrig bleibe, *daſs diese merwürdige Ereignisse wenigstens gröſtentheils blos atmosphärish* gewesen sind.

§. 96.

Wird aber dieses als richtig vorausgesetzt; *so hatten alle von mir beobachtete merckwürdige Erscheinungen höchst wahrscheinlich gröſtentheils in einer wechselweisen Verdickung, Aufheiterung, Ausleerung und Wiederverdickung der Jupiters-Atmosphäre ihren Grund,* und waren, so sehr ich auch alle zu voreilige analogische Schlüsse meide, würklich ein Analogon der atmosphärischen Erscheinungen unserer Erde, ob sie gleich ihren Bestandtheilen

len nach, von diesen ganz verschieden seyn mochten. Dann waren

1) Die beyden weissen lichten Zonen oder Lichtstreifen, dergleichen zwey auch Campani zu Rom im Jahre 1664 entdeckte, wol weiter nichts als die Fläche des Jupiters selbst, welche von keiner atmosphärischen Materie bedeckt, mehr Sonnenlicht empfing, und solches durch die gröſstentheils reine Atmosphäre lebhafter als die übrige Fläche zurückwarf, und so muſste, wie die obigen Beobachtungen ergeben, (§. 56.) die südliche lichte Zone bald schmäler bald breiter erscheinen, nachdem die an beyden Seiten daran grenzenden dunkeln Streifen, sammt der grauen atmosphärischen Materie der südlichen Polarzone, entweder verstärkt, oder durch eine atmosphärische Ausleerung wieder aufgeheitert wurden.

2) So wurde ferner die beobachtete abwechselnde etwas graue Farbe der beyden Polarzonen höchst wahrscheinlich durch entstehende wieder vergehende feine atmosphärische Streifgen, vielleicht auch zum Theil durch eine überall deckende aber nur mittelmäſsige atmosphärische Verdickung und eine darauf folgende Aufheiterung veranlasset. Ob ich gleich weit entfernt bin, Wolken, Schnee, Regen, Eiſs und andere atmosphärische Erscheinungen dem Jupiter anzudichten; so dürfte denn doch wol ein mit Blau gemischter Streifwolken - und ein überall leicht umgezogener Himmel, darauf folgender Schnee, Regen und dann wieder Sonnenschein ein erläuterndes analogisches Beyspiel davon abgeben; ob wir gleich in Ermangelung allgemeiner meteorologischer Beobachtungen bis jetzt noch nicht hinlänglich zu beurtheilen vermögend sind, über wie viel Grad der Länge und Breite sich zuweilen eine solche atmosphärische Abwechselung auf unserer Erde verbreite und was für eine Erscheinung sie aus dem Monde betrachtet für unser Auge darstellen würde.

3) Eben so sind die dunkeln Streifen, wenigstens gröstentheils, wol weiter nichts, als dichtere atmosphärische Decken, die eines schleunigen Anwachses und einer Aufheiterung fähig sind. Obige Beobachtungen über den nordlichsten und besonders den südlichsten Streif machen solches höchst wahrscheinlich. Was für eine schreckenvolle die Natur gleichsam verheerende Scene müste sonst die mehrgedachte grosse Veränderung des südlichsten Streifs §. 40. gewesen seyn, und wie würde man sonst die fast 4 Monate lang mit der grösten Gewissheit beobachtete, im Verhältniss mit dem am 1ten Dec. entdeckten glänzenden Lichtfleck immer geschwindere Bewegung seiner vorangehenden Grenze reimen können, wenn sie eine die Jupitersfläche selbst treffende Revolution gewesen wäre.

Dort würket die Natur durch die Güte der Allmacht gewiss eben so wohlthätig als bey uns und in andern Weltkörpern, obgleich auf ganz verschiedene Art, und vielleicht wurde gerade eben durch den schleunigen Anwachs des südlichsten dunkeln Streifs und der Entstehung des neuen Lichtstreifs, ein sehr beträchtlicher Strich der Jupitersfläche segensvoll befruchtet, und man braucht nicht aus solchen Erscheinungen dortige Revolutionen zu erdichten, vor denen die menschliche Natur bebet *). Vermuthlich würden wir ähnliche *scheinbare* grosse Revolutionen auf unserer Erde erblicken, wenn wir die Regendecke, welche in den Wintermonaten beträchtliche Flächenstriche besonders zwischen beyden Wendekreisen decket, und ihre Abwech-

*) Histoire de l'Acad. Franç. de l'Année 1699: Les variations des taches de Jupiter, ses bandes qui tantôt s'élargissent et tantôt s'étrecissent, qui se separent et puis se confondent, sont des changemens à peine sensibles par les meilleures lunettes, *et cependant plus considerables que si l'Ocean mondoit toute la terre ferme et laissoit en sa place de nouveaux continents. Il faut que la terre en comparaison de Jupiter soit bien tranquille, et bien exempte de revolutions physiques.*

wechſelungen aus einer hinlänglich verkleinernden Ferne beobachten könnten.

4) So waren ferner die ſchwärzlich dunkeln Flecken, welche ich ſo mannichfaltig am nordlichen Rande des ſüdlichen Mittelſtreifs entdeckte, und welche bey einer verſchieden merklich geſchwindern Bewegung von kurzer Dauer waren, wol nichts anders, als noch gedrängtere atmoſphäriſche Verdickungen, ſo wie hingegen der in der nordlichen grauen Polarzone neu entſtandene Lichtſtreif (§. 87.) und der längliche helle Lichtfleck in der graugelben Aequatorialzone (§. 25) welcher eine Periode von 9 St. 50′ 30″ nachmals aber eine ſehr irreguläre Bewegung zeigte, atmoſphäriſche Aufheiterungen.

§. 97.

Schwerer hingegen wird es zu muthmaſſen, was es wol mit dem am 1ten Dec. 1786 entdeckten, und mittelſt 13 guter Beobachtungen durch 242 Revolutionen hindurch verfolgten, ſehr merkwürdigen glänzenden Lichtfleck für eine Bewandniſs gehabt haben möge, da die lange Dauer und die von der Caſſiniſchen ſehr wenig abweichende Mittelperiode deſſelben von 9 St. 55′ 33,″ 6, ferner ſein vor einer der helleſten Zonen ſehr hervorſtechender Schein und die Irregularität ſeiner Bewegung etwas unvereinbares zu ſeyn ſcheint.

Glänzende atmoſphäriſche Erſcheinungen von ſo langer Fortdauer kennen wir auf unſerer Erde freilich nicht; aber deswegen können doch wol dergleichen im Jupiter würklich vorhanden ſeyn, da wir den dortigen Gang der Natur nicht wiſſen, und uns blos mit allgemeiner Abſtraction begnügen müſſen.

Wahrſcheinlicher bleibt es mir indeſſen immer, daſs über der hellen nordlichen Zone, woſelbſt ſich dieſer Lichtfleck befand, die Atmoſphäre noch nicht die möglichſte Heiterkeit hatte, und daſs alſo dieſer Lichtfleck gleich den übrigen, ein noch gröſſerer Grad derſelben war, durch welchen die Lichtſtralen lebhafter als von der übrigen

Flä-

Fläche der Zone zurückgeworfen wurden, weil der Fleck gewöhnlich gegen den westlichen Jupitersrand, seiner Grösse ungeachtet, verschwand. Vielleicht waren in demjenigen Theile des südlichen Mittelstreifs, in welchen der Fleck gröstentheils hineintrat, physische Ursachen vorhanden, welche von der über der dabey befindlichen lichten Zone nach verbreiteten dünnen atmosphärischen Materie mehr als die übrigen Theile des Streifs nach sich zogen und auf diese Art, so wie sich der Streif fortbewegte, allenthalben zunähst um sich her noch mehr atmosphärische Heiterkeit verursachten, als über dem übrigen Felde dieser Zone verbreitet war. Ohnehin sind wir nicht einmal alle mögliche optischen Würkungen zu beurtheilen vermögend, welche die Untermischung unserer eigenen Atmosphäre von Heiterkeit und Verdickung, aus dem Monde betrachtet, auf unsere Augen machen würde.

§. 98.

Dafs übrigens die Jahreszeiten und besonders des Klima's auf die Entstehung, Mannigfaltigkeit und Dauer aller vorerwähnten Erscheinungen erheblichen Einflufs habe, wird aus diesen Beobachtungen höchst wahrscheinlich.

Da die Axe des Jupiters gegen die Fläche seiner Bahn nur sehr wenig geneigt ist und die ganze Schiefe der Ekliptik nur ohngefehr 3 Grad beträgt; so könnte zwar in diesem Betracht der Unterschied der Jahrszeiten kaum merklich seyn. Allein da wir die Bestandtheile des Jupiters, oder das was wir Elemente nennen, nicht kennen und selbige wahrscheinlich von den unsrigen sehr verschieden sind; so kann es gar wol seyn, dafs deren besondere natürliche Eigenschaften dasjenige ersetzen, was die geringe Schiefe der Ekliptik für sich allein zu bewürken nicht vermag, und dafs mithin dennoch die Jupitersbewohner eine merkliche Veränderung der Jahreszeiten geniefsen.

Eben so mag auch wol die im Jupiter fast immer fortdauernde Tag- und Nachtgleiche einiges dazu beytragen, dafs die dunkeln und hellen Streifen oft von so langer

Dauer

Dauer ſind; ſo wie hingegen die Verſchiedenheit des Klima's nicht nur hievon, ſondern auch beſonders davon eine mitwürkende Urſache ſeyn kann, daſs die Gürtel oder Zonen des ♃ nach ihrer verſchiedenen ſüdlichen und nordlichen Abweichung in einer abwechſelnden Farbe erſcheinen.

Natürlich müſſen nach der Verſchiedenheit des Klima's gewiſſe Striche im Jupiter vorzüglich atmoſphäriſchen Verdickungen und Wiederaufheiterungen unterworfen ſeyn. Schon Maraldi bemerkte aus den Caſſiniſchen und ſeinen eigenen Beobachtungen, daſs es dort verſchiedene Oerter gebe, wo ſich Flecken bildeten, *und daſs ſeit* 40 *Jahren alle Flecken in einem Strich von einer gewiſſen Breite erſchienen wären, welcher in Rückſicht des Aequators mehr in der ſüdlichen als der nordlichen Halbkugel belegen ſey, daſs ungleich mehr Flecken in dem ſüdlichen als in dem nordlichen Theile dieſer Zone wahrgenommen worden, daſs der ſüdlichſte Streif zuweilen etwas unterbrochen erſcheine*, und daſs dieſe lichte Unterbrechung bis dahin immer zunehme, da der Streif endlich ganz unſichtbar würde, welches er ſodann einige Jahre bleibe *).

Das was Maraldi von einem 40jährigen Zeitraume anführet, eben das beſtätiget ſich, wenn man meine ſämmtlichen bisherigen Beobachtungen genau damit vergleichet, jetzt nach einem Verlauf von faſt 80 Iahren. Alle von mir wahrgenommene Flecken befanden ſich in der Aequatorialzone und an den ſelbigen einſchlieſſenden beyden Mittelſtreifen, und zwar die meiſten in dem ſüdlichen Theile der Zone. Höchſtwahrſcheinlich iſt daher das Klima dieſer Zone vorzüglich geſchickt öftere abwechſelnde Verdickungen und Aufheiterungen der Atmoſphäre zu bewürken, die uns als dunkle und lichte Flecken erſcheinen, und eben ſo wird auch vermuthlich die faſt immer etwas grauere Farbe gegen beyde Pole zu, welche ſich bey den diesmaligen Beobachtungen, von dem Südpole ab, auf eine Breite von etwa 52 und von dem Norpole ab, auf eine Breite

*) Memoires de l'Acad. Fr. de l'anneée 1708 pag. 307.

Breite von ohngefehr 69 Graden erſtreckte, zum Theil ebenmäſſig in der Verſchiedenheit des Klima's ihren Grund haben.

§. 99.

Hat es aber ſeine Richtigkeit, daſs die Streifen und Flecken wenigſtens gröſtentheils atmoſphäriſch ſind, und iſt es nach obigen Beobachtungen ausgemacht, daſs ſie nicht nur zu verſchiedenen Zeiten, ſondern auch *zuweilen während eines und eben deſſelben Zeitraums eine würklich verſchiedene Geſchwindigkeit in ihrer Fortbewegung haben;* ſo läſst ſich dieſe verſchiedene Geſchwindigkeit keinesweges aus der Rotation erklären, *ſondern es müſſen gewiſſe Naturkräfte vorhanden ſeyn, welche, während daſs ſich die ganze Atmoſphäre mit der Jupiterskugel zugleich von Abend gegen Morgen umdrehet, die Bewegung verſchiedentlich beſchleunigen, oder zurückhalten und bald eine Acceleration, bald eine Retardation, überhaupt aber eine irreguläre, geſchwindere oder langſamere Fortſchwingung der atmoſphäriſchen Maſſen bewürken,* und es folget daraus eine zufällige *atmoſphäriſche Bewegung*, oder, *ein Jupiters Wind von verſchiedenen Graden der Stärke*, welcher ſo viel uns durch die Beobachtungen ſinnlich wird, *gewöhnlich* eine dem Aequator parallele Richtung hat.

Auch in unſerer Aequatorial Zone findet man bekanntlich nicht nur einen allgemeinen beſtändig fortdauernden Oſtwind, den Muſchenbrock *) Halley **) und andere beſchrieben haben, ſondern auch die Mouſſons, welche 6 Monate lang aus einer Gegend, und die folgenden 6 aus der entgegengeſetzten wehen, und es kann dem Naturforſcher zu mancherley intereſſanten Gedanken Anlaſs geben, daſs etwas Aehnliches auch in andern planetiſchen Weltkörpern vorhanden ſey, was auf die Schwungkraft, die ſich bey dem Aequator am ſtärkſten äuſſert, Beziehung hat.

§. 100.

*) Beginſ. der Naturk. §. 1738.
**) Philoſ. Tranſact. Vol. 2. p. 133.

§. 100.

Hat man aber, nach obigen Beobachtungen, zufällige atmosphärische Bewegung im ♃ vorauszusetzen überwiegende Gründe vor sich; so ist das Resultat zwar in so fern etwas unangenehm,

„dass wir aus allen dergleichen Beobachtungen der
„Flecken und Streifen, wenn auch ein und eben der-
„selbe Gegenstand durch sehr viele Perioden hindurch
„sorgfältig beobachtet wird, die wahre Dauer der Ju-
„piters-Rotation niemals mit grosser Zuverlässigkeit,
„*oder bis auf Secunden* bestimmen können.

Allein desto mehr Gelegenheit geben sie uns, die Cassinischen und Maraldischen Beobachtungen richtig zu beurtheilen und dasjenige zu erklären, was Cassini in Ansehung der von ihm gleichfalls, aber *nicht zu gleicher Zeit* beobachteten verschieden geschwinden Bewegung seinem eigenen Geständnisse nach damals noch für unerklärbar halten muste *).

§. 101.

Aus den Memoires der Pariser Academie von 1665 bis 1714 erhellet durchgehends übereinstimmend, dass Cassini die Rotationsperiode des Jupiters blos aus den Beobachtungen des sogenannten alten oder 1665 entdeckten Flecks, und in der Folge aus den Wahrnehmungen derjenigen Flecken, welche für eben denselben alten Fleck gehalten wurden, bestimmt, und dabey auf die übrigen keine Rücksicht genommen habe, welche von kurzer Dauer waren und eine abweichende geschwindere und zugleich confuse Bewegung zeigten **). Nichts desto weniger habe ich

 mich

*) Mem. de l'Acad. Fr. de l'année 1699. Il y a dans la nature des changemens dont on ne sauroit s'apercevoir qu' aprés un nombre d'années, quelque fois plus grand qu'il n'est accordé à la vie d'un homme.

**) Conf. Mem. de l'année 1708 pag. 304.

mich aber bey einer genauen Zergliederung der Caſſiniſchen über dieſe Flecken angeſtellten Beobachtungen und bey deren Vergleichung mit den meinigen völlig überzeuget gefunden,

1) *daſs die Caſſiniſche Rotationsperiode, ſo wie ſie eigentlich aus den Pariſiſchen Beobachtungen folget, nämlich zu 9 Stunden 55 bis 56 Minuten, wenn man nur die einzelnen Secunden wegläſst, ihre völlige zuverläſſige Richtigkeit habe,* und

2) *daſs dieſe Periode ſchwerlich jemals zuverläſſiger und genauer werde beſtimmt werden können, als ſie Caſſini würklich beſtimmt hat.*

§. 102.

Glauben kann ich jetzt, nachdem ich die Caſſiniſchen und Maraldiſchen Beobachtungen ſowol unter ſich ſelbſt als mit den meinigen näher zu vergleichen Gelegenheit gehabt habe, freilich nicht, daſs alle die der Lage und Geſtalt nach einander völlig ähnliche von 1665 bis 1713 von Zeit zu Zeit beobachtete Flecken durchgehends auf oder über einem und eben demſelben Punkte der Jupitersfläche befindlich, und daſs alſo in dieſem Verſtande die nach 1665 1666 und 1667 beobachteten Flecken immer wieder der ſogenannte alte 1665 entdeckte Fleck geweſen ſeyn ſollten. Vielmehr wird es aus der Geſchichte dieſer Flecken höchſt wahrſcheinlich, daſs ſie gröſtentheils ganz verſchiedene und zum Theil, vielleicht auch alle eben ſo gut als die meinigen, atmoſphäriſche Erſcheinungen geweſen ſeyn mögen.

Wie Maraldi in einem Memoire von 1708 meldet, wurde der ſogenannte alte Fleck von 1665 bis 1667 ohngefehr 2 Jahre lang beobachtet, worauf er bis zum Anfange des 1672ten Jahres 5 Jahre lang unſichtbar war. Dann wurde er faſt 3 ganze Jahre lang bis gegen das Ende des 1674ten Jahres wahrgenommen und ſeine Bewegung traf mit den Tafeln, die man davon entworfen hatte, noch immer überein. Von 1674 bis 1677 war er ſolchemnächſt unſichtbar. Als er 1677 wieder ſichtbar wurde, *blieb er es nur einige Zeit* und verſchwand noch in eben demſelben

Jahre

Jahre. Ohngefehr 8 Jahre lang war er hierauf unſichtbar und erſchien erſt 1685 wieder, da er 3 Jahre hindurch von Caſſini beobachtet wurde. Hiernächſt ſah man wieder faſt 3 Jahre nichts von ihm. Im Jahre 1690 erſchien er zwar wieder; *blieb aber nicht lange ſichtbar.* 1692 erſchien er von neuem und verſchwand zu Ende des Jahres 1693, Im Jahre 1694 wurde er abermals *einige* Zeit, bis dahin da ♃ der Sonne nahe kam, beobachtet. *Aber nun blieb er bis* 1708 14 *Jahre hindurch unſichtbar* und zuletzt wurde er 1713 wahrgenommen.

In den *meiſten* Fällen traf, wie Maraldi daſelbſt ferner anführet, ſeine Wiedererſcheinung *den Tagen und Stunden nach*, mit den Tafeln überein, welche man von ſeiner Periode zu 9 St. 56′ entworfen hatte, aber *nicht in allen; denn zuweilen ergab ſich*, wie der Fall inſonderheit 1708 eintrat, *eine Differenz von nicht weniger als* 2 *Stunden.*

Nach dieſem kurzen Auszuge war er alſo nicht nur wechſelsweiſe ſichtbar und unſichtbar, ſondern es traf auch nicht immer ſeine Wiedererſcheinung mit den Tafeln überein. Zwar glaubte Maraldi mit Recht, daſs ein kleiner Fehler in der Periode von $\frac{1}{4}$ Sec. dieſe Differenz in 43 Jahren veranlaſſet haben könne; allein ſolchenfalls konnte ſich eine ſo groſſe Differenz von mehr als 2 Stunden *nicht auf einmal*, ſondern ſie muſte ſich *nach und nach* bey jeder Wiedererſcheinung *nach einem gleichen Verhältniſs* ergeben, wenn anders der Fleck immer auf oder über einem und eben demſelben Punkte der Jupitersfläche befindlich, und in ſolchem Betracht immer wieder derſelbe Fleck geweſen wäre. So etwas würde einem ſo groſſen erfahrnen Beobachter, als Caſſini war, gewiſs um ſo weniger entgangen ſeyn, da er die Periode immer aus dem Mittel ſeiner Beobachtungen beſtimmte und den Fleck zwey mal faſt 3 Jahre hindurch während ſeiner Sichtbarkeit beobachtete, da denn ein Fehler von $\frac{1}{4}$ Sec. am Ende einer ſolchen 3jährigen Beobachtung eine gar merkliche Differenz von ohngefehr 11 Min. ergeben muſte. Wahrſcheinlich *entſtand in eben demſelben Breitenkreiſe über einem der Länge nach ver-*

 ſchie-

schiedenen Punkte der Jupitersfläche ein neuer dem vorigen völlig ähnlicher Fleck, eben so wie solches fast durchgehends bey den von mir beobachteten vielen dunkeln Flecken der Fall war, die alle einander ähnlich und nur vornehmlich in der Grösse und Geschwindigkeit unterschieden waren; wobey denn auch überhin nach mehreren Jahren leicht in Ansehung der Aehnlichkeit ein Schätzungsfehler eintreten konnte.

§. 103.

Das was mich aber in solcher Vermuthung noch mehr unterstützet, ist dass in den Parisischen Memoires vom Jahre 1692 ausdrücklich gemeldet wird, dass Cassini die Dauer der Rotationsperiode *nicht immer gleichförmig, sondern von 9 St. 55′ bis 9 St. 56′* gefunden und aus seinen letzten Beobachtungen ersehen habe, dass selbige ohngefehr 1 Minute kürzer sey, wenn Jupiter sich in seiner Bahn nahe bey der Sonne befinde *). Bey den ersten Beobachtungen von 1665 fand Cassini zwar die Dauer der Periode von 9 St. 56′ und 1713 fand sie Maraldi gerade wieder eben so **); allein in der 48jährigen Zwischenzeit wurde sie verschieden kürzer befunden, und im Mittel aus vieljährigen Beobachtungen wie es M. de la Lande angiebt 9 St. 55′ 50″, nach der Angabe des Herrn Maraldi hingegen, welcher 1708 aus

*) ib. On n'a point vû de tache dans cette Planete ni devant ni depuis qui ait duré si long tems, et qui soit si souvent revenuë. Car elle a paru et disparu plusieurs fois jusqu'au mois de Janvier 1691 qu'on la voioit encore, et toutes les fois qu'elle est revenuë, elle a toujours paruë de la même figure et dans la même situation. M. Cassini a trouvé que la periode de son mouvement *étoit de 9 heures et de 55 à 56 minutes*; ses dernieres observations lui aiant fait connoitre *que cette periode est plus courtes environ d'une minute quand Jupiter est plus proche du soleil dans sa revolutions de 12 annees*, que lors qu'il en est plus eloigné.

**) Astronomie de Mr. de la Lande, §. 3223.

aus 2 monatlichen Beobachtungen die Periode im Mittel 9 *St.* 55′ 48″ fand, 9 St. 55′ 52″ betrug *).

Diesen Nachrichten zufolge wurde also die Periode von 9 St. 55′ *bis* 9 *St.* 56′ mithin im Mittel aus vielen Beobachtungen immer, bis auf eine ganze Minute Unterschied zu verschiedenen Zeiten *bald etwas kürzer bald etwas länger beobachtet.* Vermuthlich fanden Cassini und Maraldi eben die kleinen Irregularitäten, welche ich nach meinen Tafeln §. 53 und 77. so mannichfaltig bemerkte, hielten sie aber in Rücksicht ihrer unvollkommenern Werkzeuge vielleicht für Schätzungsfehler, berechneten die Dauer der Rotation aus dem Mittel vieler Beobachtungen eines und eben desselben Flecks, und dann entstand wieder aus dem Mittel der Beobachtungen verschiedener einander vollkommen ähnlicher Flecken, die alle für den Fleck, von 1665 gehalten wurden, die Mittelperiode von 9 St. 55′ 50″ oder nach Maraldi von 9 St. 55′ 52″.

Hätte man Gelegenheit die von Cassini über diesen Gegenstand herausgegebenen kleinen Schriften **) und be-

*) Mem. de l'Acad. de l'année 1708: Ayant comparé ensemble divers retours de cette nouvelle tache observée au milieu de Jupiter plus deux mois, après avoir tenu compte des inegalités ausquelles ces retours sont sujets à cause de la premiere et de la seconde inegalité de Jupiter et de l'equation du tems, nous avons trouvè sa revolution de 9 h. 55′ 48″ *de quatre secondes plus courte que la moyenne determinée, par la comparaison des observations eloignées d'un grand intervalle.* L'an 1672 lorsque Jupiter étoit à pareille distance de son aphelie, à la quelle il se trouva cette année, les revolutions de la tache furent trouvées *plus courtes de 2 secondes que les moyennes.*

**) Sie sind bekanntlich 1) G. Dom. Cassini quatre lettere al Sgr. Abb. Falconieri sopra la varieta delle macchie osservate in Giove, ed loro diurne revoluzioni *con le Tavole.* Roma 1665. 2) Desselben Disceptatio apologetica de maculis Jouis et Martis a. 1666. 1667. Bononiae 1667. im 4to. und 3) Nouvelles decouvertes dans le globe de Jupiter à Paris 1690 in 4. von denen ich aber bis jetzt noch keine einzige in öffentlichen Bibliotheken gefunden habe.

sonders die aus den damaligen Beobachtungen verfertigten Tafeln damit zu vergleichen; so zweifele ich keinesweges dafs sich meine Vermuthung gewifs völlig gegründet finden würde.

§. 104.

Ob indessen gleich die von Cassini und Maraldi unter dem Namen des alten Flecks beobachteten einander völlig ähnlichen dunkeln Flecken nicht sämmtlich immer ein und eben derselbe Fleck, und überhin auch wenigstens zum Theil einiger atmosphärischen Veränderung und Bewegung unterworfen gewesen seyn mögen; so waren ihre Abweichungen im Ganzen doch immer so geringe und die Beobachtungen so zahlreich und anhaltend, dafs wenn auch gleich solche Flecken gleich den meinigen zuweilen einiger Acceleration und Retardation ausgesetzt gewesen seyn dürften, das Mittel der daraus gefolgerten Periode doch nur immer *blos in Secunden* von der wahren Rotation abweichen konnte. Schon meine über den glänzenden Lichtfleck und die westliche Grenze des südlichsten Streifs §. 53. und 77. aufgestellten Tafeln zeigen deutlich genug, dafs bey dergleichen fortdauernden Beobachtungen, welche über Gegenstände *von langer Dauer und nur geringer Irregularität, durch viele Revolutionen hindurch* angestellet werden, das Mittel der Periode *im Ganzen immer ohngefehr gegen die Mitte* zwischen 9 St. 55′ und 9 St. 56′ hinfalle, und eben das war auch bey den vielen Cassinischen Beobachtungen im Ganzen der Fall.

Zweymal wurde der *so genannte* alte Fleck von Cassini fast gegen 3 Jahre lang, und zwar das eine mal durch mehr als 2500 Revolutionen hindurch ununterbrochen beobachtet und so muste das Mittel der Periode aller etwanigen geringen Acceleration und Retardation ungeachtet der wahren Rotationsperiode gewifs doch immer wenigstens bis auf wenige Secunden gleich kommen. Dazu kömmt denn ferner, dafs auch wieder das Mittel aus den nachherigen Beobachtungen mit den vorherigen Resultaten bis

bis auf wenige Secunden übereinſtimmte, und es *ſcheint mir daher unmöglich, daſs jemals die Rotationsperiode des Jupiters noch genauer beſtimmt werden könne, als ſie Caſſini würklich beſtimmt hat*, und bemerke ich nur, daſs ich bey meinen ſämmtlichen obigen Beobachtungen und Berechnungen blos um deswillen die Caſſiniſche Rotationsperiode nicht zu 9 St. 55′ 50″ ſondern zu 9 St. 56′ vorausgeſetzt habe, weil ich damals noch nicht die Caſſiniſchen und Maraldiſchen Beobachtungen weder unter ſich ſelbſt, noch mit den meinigen vergleichen konnte.

§. 105.

Hat alſo die Rotationsperiode des Herrn Caſſini ihre völlige Richtigkeit; ſo iſt man nunmehro die aus meinen Beobachtungen erhellende *atmoſphäriſche Bewegung oder die Jupiterswinde* ihrer verſchiedenen Geſchwindigkeit nach im Allgemeinen etwas näher zu beurtheilen vermögend.

Alle von mir beobachteten Flecken zeigten *gewöhnlich eine in Anſehung der Rotationsperiode beſchleunigte Bewegung von Oſt nach Weſt* und folglich *nach* der Richtung des Rotationsſchwunges. Eben das war auch der Fall bey den Caſſiniſchen Flecken, welche eine Periode von 9 St. 50′ und 9 St. 51′ hatten, und *nur ſelten* ergab ſich aus meinen Beobachtungen eine verzögerte oder entgegen geſetzte Bewegung von Weſt nach Oſt.

Dieſe gewöhnlich beſchleunigte Bewegung aber, welche, ſo wie wir ſie von der Erde aus, von Oſt nach Weſt ſehen, gehet, wenn wir uns in den Jupiter denken, würklich *von Weſt nach Oſt* vor ſich, weil eben ſo wie unſere Erde, auch Jupiter *gegen die Sonne zu von Abend gen Morgen* rotiret und dadurch gleichfalls zuerſt Morgen, dann Mittag Abend, und Mitternacht erhält. Mithin wäre *dieſe atmoſphäriſche Bewegung* im Jupiter, nicht wie ſie uns ſcheinet, ein Oſt- ſondern ein *Weſtwind.*

Daſs indeſſen von Zeit zu Zeit auch *Oſtwinde* dem Rotationsſchwunge entgegen wehen, wird aus der oft zu-

rückgehaltenen und verzögerten Bewegung des so vielfältig beobachteten glänzenden Lichtflecks (§, 77.) und westlichen Grenze des südlichsten Streifs (§. 53.) sowol, als auch besonders des länglichen Lichtflecks (§. 25.) und des schwärzlich dunkeln Flecks, (§. 23.) welcher im Jan. und Febr. beobachtet wurde, höchst wahrscheinlich.

§. 106.

Ferner wurde nach dem §, 56 &c. vielfältig wahrgenommen, daſs sich die atmosphärischen graueren Theile der südlichen Polarzone und des diese Zone nordlich begrenzenden Streifs bald mehr bald weniger gegen Norden zu ausbreitete und sich wieder zurück zog, imgleichen daſs der neuerlich in der nordlichen Polarzone entstandene schmale Lichtstreif näher gegen den südlich darunter befindlichen dunkeln Streif und also gegen Süden hinwich. Dergleichen grosse atmosphärische von Norden nach Süden, und umgekehrt vorgehende Veränderungen konnten wol nicht vor sich gehen ohne daſs die Bewohner dieser Jupiters-Zonen eine atmosphärische Bewegung nach entgegen gesetzten Richtungen fühlten.

Wahrscheinlich wehen also auch im Jupiter, während daſs der gewöhnliche atmosphärische Zug von Westen nach Osten gehet, auch eine Art Süd- und Nordwinde.

§. 107.

Auch hier zeigt sich, allenthalben die merkwürdigste Analogie, wenn man die verschiedenen atmosphärischen Bewegungen im Jupiter mit den Passat-Moussons und irregulären Winden unserer Erde in Vergleichung stellt. Zwar ist der allgemeine beständig dauernde Wind, welcher nach so vielen Berichten zwischen den Wendekreisen unserer Erde wehet, nicht wie im Jupiter ein West- sondern ein dem Rotationsschwunge entgegen gehender Ostwind; allein die zwischen Neuholland und Madagascar, und zwischen den Inseln Java und Sumatra herrschenden Moussons, welche 6 Monate aus der einen und 6 Monate aus der entgegen gesetzten Gegend wehen, und sich wahrscheinlich über einen beträcht-

li-

lichen Strich verbreiten, ergeben doch deutlich genug, daſs auch eben ſo gut reguläre *dem Rotationsſchwunge voreilende Weſtwinde* möglich ſind.

Auſſerdem aber wird man bey einer genauern Prüfung der obigen Beobachtungen höchſt wahrſcheinliche Spuren von irregulären ſehr kurze Zeit dauernden Jupiterswinden finden. Vielleicht waren viele der von mir unter einer geringen ſüdlichen Abweichung von 6½ Grad beobachteten ſchwarzdunkeln Fleckenpunkte, die gewöhnlich mit einer 21 maligen Vergröſſerung des 7füſs. Teleskops nicht begrenzt, ſondern würklich ſtreifenartig erkannt wurden und eine ſo mannichfaltige auſſerordentliche Abweichung von der Rotationsperiode in ihrer Bewegung zeigten, theils Urſachen theils Folgen Jovialiſcher Orkane.

§. 108.

Da die beſchleunigte Bewegung des glänzenden Lichtflecks eben ſowol als die zu gleicher Zeit beobachtete *noch geſchwindere* Bewegung der weſtlichen Grenze des ſüdlichſten Streifs aus ſo vielen Revolutionen mit ungemein vieler Zuverläſſigkeit, daneben auch von beyden Erſcheinungen die nordliche und ſüdliche Abweichung mittelſt meines Scheiben-Mikrometers hinlänglich bekannt war; ſo hielt ich es für intereſſant genug, nach dieſen Datis beyläufig zu berechnen, *wie viel der Jupiterswind in dieſen beyden verſchiedenen Zonen nach gleichen Zeittheilen im Raum zurückgeleget hatte*, um darnach dieſe atmoſphäriſche Bewegung mit den Winden unſerer Atmoſphäre in Vergleichung zu ſtellen.

§. 109.

Um daher 1) *die Geſchwindigkeit der Bewegung des glänzenden Lichtflecks* zu berechnen, nahm ich den mittlern Aequatorial-Durchmeſſer des ♃ zu 19586, und folglich den Radium zu 9793 deutſchen Meilen, jede zu 3807 Toiſen gerechnet, an, obgleich meine bisherigen Beobachtungen es wahrſcheinlich machen, daſs dieſe Beſtimmung noch etwas, *nur weniges*, zu groſs ſeyn dürfte, und letzte

die

die nordliche Abweichung dieſes Flecks, ſo wie ſie das Mikrometer beyläufig angab, zu 12 Grad voraus.

Dieſem zufolge war alſo der Halbmeſſer des Abweichungs-Kreiſes, worin ſich der Fleck fortbewegte, = 2 Coſ. des Winkels von 12° und da

$$1 \text{ Coſ.} = \frac{\text{rad} \times 9793}{\text{rad}}$$

9579 deutſche Meilen beträgt; ſo war der ganze Durchmeſſer dieſes Abweichungskreiſes = 19158 deutſche Meilen.

Nun verhält ſich die Peripherie zum Durchmeſſer ohngefehr wie 355 : 113 und ſonach betrug die Peripherie des Jupiters in dieſer nordlichen Abweichung 60186,5 und folglich jeder Jupiters Grad 167,18 deutſche Meilen = 636454 Toiſen.

Nach §. 77 und der daſelbſt befindlichen Tafel betrug ferner im Verhältniſs mit der Rotationsperiode, die Voreilung des Lichtflecks vom 1ten Dec. Ab. 5 U. 49′ 33″ bis zum 11ten März Ab. 7 U. 39′ 20″ in 101 Tagen 1 St. 49 Min. 47 Sec. nach 242 Revolutionen überhaupt 1 St. 46′ 34,″ 7, und wenn die Periode zu 9 St. 55′ 50″ im Mittel angenommen wird, 1 St. 6′ 8,″ 8. Weil nun während einer ganzen Rotation die Bewegung 360 Grad beträgt und ſich 9 St. 55′ 50″ zu 360° wie 1 St. 6′ 8,″ 8 zu 39° 52′ 36″ verhalten; ſo betrug die Voreilung des Flecks in ſolcher Zeit 39° 52′ 36″ in Bogentheilen = 25,384951 Toiſen, als welche die atmoſphäriſche Bewegung im Jupiter von Weſten nach Oſten zurückgelegt, *und hatte alſo dieſer Jupiterswind, 2, 9 Toiſen oder 17, 4 Pariſer Fuſs in jeder Zeit-Secunde durchſtrichen.*

§. 110.

Um ferner 2) die davon verſchiedene noch gröſſere Geſchwindigkeit der in eben demſelben Zeitraume beobachteten Voreilung des ſüdlichſten Streifs zu beſtimmen, nahm ich zufolge des Mikrometers die ſüdliche Abweichung dieſes Streifs, beyläufig, zu 32 Graden an, und ſo hielt der

Ra-

Radius des Abweichungskreiſes, worin ſich die weſtliche Grenze dieſes Streifs fortbewegte, 8305 deutſche Meilen jede zu 3807 Toiſen, die Peripherie deſſelben 52181,8 und mithin jeder Grad 144,9 deutſche Meilen = 582471 Toiſen.

Nach der Tafel §. 53. betrug die Voreilung der weſtlichen Grenze des ſüdlichſten Streifs vom 1ten Dec. Ab. 7 U. 11′ bis zum 14ten März Ab. 6 U. 26′ 10″ in 102 Tagen 23 St. 16 Min. 10 Sec. oder 250 Revolutionen, ſo wie ſolches 11 verſchiedene gute Beobachtungen ergaben, überhaupt 2 St. 56′ 56,″ 5 und wenn die Rotationsperiode zu 9 St. 30′ 50″ angenommen wird, 2 St. 15′ 50″.

Dem zufolge war alſo der Streif in ſolcher Zeit 47,803354 Toiſen dem Rotationsſchwunge der Jupiterskugel vorgeeilet, und *hatte folglich die atmoſphäriſche Bewegung in jeder Zeitſecunde*

5, 3 Toiſen oder 31, 8 Par. Fuſs durchdrungen.

§. 111.

Da 3) die noch ungleich geſchwindere Bewegung des länglichen Lichtflecks §. 25. innerhalb eben deſſelben Zeitraums von mir beobachtet war; ſo beſtimmte ich auch deſſen verhältniſsmäſsige Voreilung.

Nach den Beobachtungen war dieſer Fleck in eben derſelben ſüdlichen Abweichung von 6 G. 30′ beyläufig befindlich, worin ich ſo mancherley verſchieden geſchwinde Bewegungen wahrgenommen hatte. Der Radius des ſüdlichen Abweichungskreiſes betrug alſo unter den vorherigen Vorausſetzungen 9730 und ſeine Peripherie 61135,4 deutſche Meilen, mithin jeder Grad 169,8 d. Meilen = 646428 Toiſen.

Nach dem 28ten §. eilte dieſer längliche Lichtfleck vom 6ten Jan. Ab. 8 U. 56′ bis zum 13ten Jan. Ab. 8 U. 13′ in 6 Tagen 23 St. 18′ und 17 Revolutionen nach 3 guten Beobachtungen 1 St. 35,′ und wenn die Rotationsperiode zu 9 St. 55′ 50″ im Mittel angenommen wird, 1 St. 30′ 40″ vor und hatte mithin in ſolcher Zeit 9301,7 deutſche

ſche Meilen oder 35,411594 Toiſen mehr zurückgeleget, als nach dem Rotationsſchwunge möglich war.

Dem zufolge *betrug alſo die Geſchwindigkeit der atmoſphäriſchen Bewegung* damals bey dieſem Fleck im Mittel *für jede Zeitſecunde*

58, 7 *Toiſen* = 348, 4 *Pariſ. Fuſs.*

§. 112.

Nach dieſen Berechnungen legte alſo die ſanfteſte atmoſphäriſche Bewegung oder nach dem analogiſchen Sprachgebrauche der gelindeſte Jupiters-Weſtwind bey dem glänzenden Lichtfleck in einer nordlichen Abweichung von 12 Graden in jeder Secunde ohngefehr 17 Par. Fuſs zurück, während bey dem ſüdlichſten Streif in einer Abweichung von 32 Grad eine geſchwindere Bewegung in jeder Secunde ohngefehr 31 Par. Fuſs, und nahe bey dem Aequator in einer ſüdlichen Abweichung von 6 G. 30′ eine ungleich heftigere Bewegung in jeder Zeitſecunde etwa 341 Par. Fuſs Raum durchſtrich.

Nimmt man aber vollends die Rotationsperiode zu 9 St. 56′ an, als welche ſowol der glänzende Lichtfleck, als der ſüdlichſte Streif *zuweilen* beobachteten; ſo betrug die mittlere Geſchwindigkeit der atmoſphäriſchen Bewegung für jede Secunde Zeit, *bey jenem* 27, 6, *bey dieſem* 39, 6 *und bey dem länglichen Lichtfleck* 396, 6 *Pariſer Fuſs.*

Geſetzt nun auch, die Irregularitäten der Bewegung des glänzenden Lichtflecks wären bloſs Folgen aus eingeſchlichenen Beobachtungsfehlern, und *die Rotationsperiode, ſo wie Caſſini vermuthete, in Rückſicht der damaligen gröſſern Sonnennähe des ♃ nicht 9 St. 55′ 50″ ſondern nur 9 St. 55′ 33,″ 6 geweſen, ſo daſs dieſer Lichtfleck alſo die Rotationsperiode ſelbſt gehalten und überall keine beſchleunigte Bewegung gehabt hätte*; ſo war doch wenigſtens die zugleich beobachtete geſchwindere Bewegung des ſüdlichſten Streifs und des länglichen Lichtflecks gewiſs.

§. 113.

§. 113.

Mit unſern Begriffen von der Geſchwindigkeit der Erdwinde ſtimmet das freilich nicht überein. Bekanntlich durchſtreicht ein mittelmäſsiger Wind, in 1 Sec. 10 Fuſs. Iſt ſeine Geſchwindigkeit indeſs 20 Fuſs; ſo iſt er ſchon ziemlich ſtark. Winden, welche in 1 Sec. 24 Fuſs durchlaufen, kann man kaum entgegen gehen, und legen ſie vollends 32 Fuſs in 1 Sec. zurück, ſo können ſie ſchon Bäume ausreiſſen. Nach Derhams Berichte durchlief zwar einer der heftigſten Winde 62 Par. Fuſs in jeder Secunde, aber ſeine Würkungen waren auch äuſſerſt fürchterlich: Was für eine zerſtörende Kraft würde nun die heftigſte unter obigen atmoſpäriſchen Bewegungen, welche in jeder Secunde 348 Par. Fuſs zurücklegte, haben müſſen, wenn ſowol die Jupitersfläche und die darauf befindlichen Geſchöpfe als die ♃ Atmoſphäre nicht aus andern, oder wenigſtens anders modificirten Beſtandtheilen beſtünden?

§. 114.

Bedenkt man aber vollends die auſſerordentliche und zwar abermals verſchiedene Geſchwindigkeit, welche die meiſten der ſchwärzlich dunkeln in eben derſelben ſüdlichen Abweichung von 6 G. 30′ zeigten und die jedesmal gegen zwey bis drey Stunden dem Rotationsſchwunge voreilten; ſo verlieren ſich unſere gewöhnlichen Begriffe und unſere Bewunderung verherrlicht die Allmacht in der Mannigfaltigkeit der koſmologiſchen Einrichtung. Denn die Flecken, welche nach dem 2ten Abſchnitt ihre Revolution in etwa 8 Stunden vollendeten, muſsten unter gleicher Berechnung *in jeder Secunde* 7350 *Par. Fuſs* und diejenigen, welche dazu nur 7 Stunden gebrauchten, *in jeder Secunde* 11148 Par. *Fuſs durchlaufen*, eine Geſchwindigkeit, welche die mittlere des Schalls 7 und 11 mal übertrift und wovon wir auſſer der noch ungleich gröſſern Geſchwindigkeit des Lichts und der Bewegungen der Himmelskörper gar nichts ähnliches kennen.

Gleich-

Gleichwol steigt, wenn man die obigen Beobachtungen nach allen Umständen vergleicht und überdenkt, die Wahrscheinlichkeit, daſs wenigstens die zu gleicher Zeit mit so vieler Zuverläſſigkeit beobachteten verschieden geschwinden Bewegungen atmosphärisch gewesen seyn müſsen, bis zu einem solchen Grade hinan, daſs wir sie weniger als bey manchen andern allgemein für gewiſs anerkannten Wahrheiten zu bezweifeln Grund haben. Erwäget man ferner, daſs ungeachtet der Geschwindigkeit des Rotationsschwunges unserer Erde, nach welcher ein Punkt des Aequators in jeder Secunde 1427,4 Par. Fuſs durchschwinget, dennoch oft Westwinde wehen, welche solchem Schwunge 20. 30 und mehr Fuſs in jeder Secunde voreilen, imgleichen daſs in jeder Secunde, ein Punkt des Jupiters Aequators nach seiner ungleich heftigern Rotation 39824 Par. Fuſs zurücklege und daſs sich die Geschwindigkeit der Rotation des Jupiters und unserer Erde ohngefehr wie 27,9: 1 verhalte, so findet man in der gleichfalls ganz verschiedenen Geschwindigkeit der beyderseitigen atmosphärischen Bewegungen wenigstens nichts ungereimtes.

§. 115.

Dieses sind die aus meinen Beobachtungen nach allgemeiner Abstraction erfolgende Resultate über die Winde des Jupiters, ob aber selbige nicht *einiges blos scheinbares* mit zum Grunde haben, das ist eine andere nicht so gerade zu entschiedene Frage. Folgender erheblicher Zweifel hat mich wenigstens bey obigen Folgerungssätzen nicht wenig beunruhiget:

„Ist es nach den obigen Erfahrungen ausgemacht, „dachte ich, daſs der Jupiter mit einer der unsrigen „ähnlichen Atmosphäre umgeben ist, und daſs derselbe mit einer so vorzüglich auffallenden Geschwindigkeit rotirt, so müſsen, nach dem Neutonianischen „Gesetz die anziehenden Kräfte der Jupitersmonde auf „seine Atmosphäre würken und selbige anhalten, daſs „sie nicht gleich geschwind dem Rotationsschwunge „der Kugel selbst folgen kann. Ist aber das; so wird

ein

„ein beständiger *dem Rotationsschwunge entgegen ge-* „*hender* atmosphärischer Zug von Osten nach Westen „entstehen und der gewöhnliche Jupiterswind kann „folglich *nicht*, wie aus meinen Beobachtungen fol- „get, *ein West- sondern muss ein und zwar vermuthlich* „*heftiger Ostwind* seyn. Vielleicht geben also meine „Untersuchungen nicht die wahre Rotationsperiode „der Jupiterskugel selbst, sondern nur die Revolu- „tion der von dem beständigen Ostwinde zurückge- „haltenen, atmosphärischen Massen an, und die „wahre Rotationsperiode ist nach dem Verhältniss „der Geschwindigkeit dieses beständigen Ostwindes, „merklich kürzer, als die Beobachtungen ergeben."

Wäre das der Fall, so würden wir wol nie aus dergleichen Beobachtungen die wahre Rotationsperiode bestimmen, und dann würden die so eben über die verschiedene Geschwindigkeit der Jupiterswinde aufgestelleten Berechnungen blos das Verhältniss der grössern und geringern Geschwindigkeit des beständigen Ostwindes in verschiedenen Breitenkreisen angeben.

Dass dieser Zweifel von ausserordentlichem Gewicht sey, ist von selbst einleuchtend. Bedenkt man aber 1) dass die Jupitersmonde von ganz verschiedener Masse sind, und dass in diesem und in Betracht ihrer kurzen Umlaufszeiten und der daraus folgenden; oft abwechselnden, im Ganzen aber ziemlich gleichen Aspecten, die anziehende Kraft des einen Trabanten die Würkung des andern schwächen könne; auch 2) dass dabey vornehmlich *die anziehende Kraft der ungeheuren Masse der Jupiterskugel selbst* mit in Rechnung gebracht werden müsse, welche sich nach den bisherigen Berechnungen gegen die von unserer Erde ohngefehr wie 340 : 1 verhält, und gegen den 1ten Trabanten, um ihn nach dem Verhältniss seines Abstandes und seiner kurzen Umlaufszeit in der Bahn zu erhalten, *etwa 256mal so viel Anziehungskraft als unsere Erde gegen den Mond zeiget*, dass sich die Heftigkeit des Falls der Körper auf der Jupitersfläche gegen den Fall auf unserer Erdfläche etwa wie 39 : 15 verhalte, und also in Hinsicht der Jupi-

ters-Atmosphäre die ungleich geringern Anziehungskräfte der Trabanten durch die eigenthümliche ganz ungleich grössere Schwerkraft der so sehr beträchtlichen Jupiters-Masse wo nicht überwogen, doch sehr geschwächet werden müssen; bedenkt man ferner 3) dass, wenn auch dieser Gründe ungeachtet, dennoch der Theorie gemäss durch die anziehenden Kräfte der Trabanten einiger noch immer genugsam erheblicher atmosphärischer Zug von Osten nach Westen bewürket werden dürfte, derselbe durch Kräfte entstehen würde, welche ausserhalb des ♃ und seiner Atmosphäre befindlich sind, und dass hingegen nach der uns ganz unbekannten Naturbeschaffenheit theils der Jupitersfläche, theils der Atmosphäre selbst, in beiden besondere physische Kräfte vorhanden seyn können, welche solchem allgemeinen Zuge, nicht etwa so wie bey unsern von dem beständigen Ostpassatwinde herrührenden Moussons der Fall ist, von Zeit zu Zeit, sondern *gewöhnlich immerfort, jedoch bald mehr bald weniger* entgegen würken und denselben überwiegen; so glaube ich, wiedersprechen obige Erfahrungen dem Neutonianischen Gesetz um so weniger; da auf unserer Erde *nach dem Verhältniss der ungleich grössern Schwerkraft* des Mondes, ein solcher beständiger Zug von Osten nach Westen würklich beobachtet wird, und dennoch in vielen Gegenden der Aequatorialzone die meiste Zeit Westwinde wehen, welche dem Rotationsschwunge 10, 20, 30 und mehr Fuss in jeder Zeitsecunde voreilen.

Dazu kömmt aber noch ferner 4) dass nach dem Verhältniss der kleinern und grössern Axe des Jupiters, welches nach den besten mir bis jetzt bekannten, von Short mittelst eines achromatischen Heliometers bewerkstelligten Messungen 13 : 14 ist, eher eine längere als noch kürzere Rotationsperiode zu vermuthen stehet, und 5) dass, wenn auch ein beständiger Ostwind und eine kürzere Periode mit meinen durch fast 4 Monate hindurch über einerley Gegenstände bewerkstelligten Beobachtungen noch ganz gut gereimet werden möchten, doch nicht abzusehen ist, wie man solche Hypothese, ohne auf neue mit der Analogie streitende Unwahrscheinlichkeiten zu kommen, *mit den Cassinischen*

nischen Beobachtungen vereinigen könne. Nach §. 102. &c. habe ich zwar die Gründe angegeben, warum die von Cassini und Maraldi wahrgenommenen dunkeln Flecken ebenfalls *wenigstens gröstentheils* atmosphärisch gewesen seyn dürften; allein Cassini beobachtete einmal einen und eben denselben Fleck durch mehr denn 2500 Revolutionen. Gegen alle Analogie wurde es eben so gut seyn, wenn man *eine so regelmässige und so lange dauernde* Erscheinung für *blos* atmosphärisch halten wollte, ohne dabey *zugleich* vorauszusetzen, dass sie in dem besondern Klima oder auch in gewissen Naturveränderungen eines kleinen Districts der Jupiters-Oberfläche ihren Grund gehabt habe.

Ueberhaupt halte ich dafür, dass man wenigstens *dergleichen wiederholete, übereinstimmende und durch so vielfältige Gründe unterstützte Erfahrungen* und die daraus folgenden Resultate, wenn sie auch gleich dem ersten Anschein nach mit der Analogie nicht recht zu vereinigen sind, einer allgemeinen noch nicht genug entwickelten Theorie so lange vorziehen müsse, bis man durch weitere Erfahrungen in die Geheimnisse der Natur mehr eindringen, und ihre nicht in allgemeinen sondern besondern Nebenursachen gegründeten Ausnahmen entdecken kann.

§. 116.

Ein eben so erheblicher Zweifel, der mir manche vergebliche Rechnung verursachet hat, ist übrigens,

„ob die von mir vielfältig beobachteten schwärzlich „dunkeln Flecken ebenfalls sämmtlich blos atmosphärisch gewesen, oder ob nicht vielmehr ein nach „den Keplerischen Gesetzen revolvirender dunkler „trabantenähnlicher Körper darunter verborgen seyn „könne, in welchem letzten Falle sich sodann die so „ungleich geschwindere Bewegung dieser Flecken freilich besser erklären lassen würde.

Gestehen muss ich es, dass die nach §. 114 durch die Berechnung erfolgende so ganz ausserordentlich geschwinde Bewegung, *als atmosphärisch betrachtet*, alle Denkbarkeit übersteige. Sonderbar ist es darneben, dass

 sich

ſich dieſe Flecken faſt alle gröſtentheils gleich geſchwind und zwar dem Aequator parallel und unter 6 G. 30′ ſüdlicher Abweichung bewegten. Ferner, daſs man zwiſchen der Jupiterskugel und dem 1ten bekannten Trabanten noch einen nähern dunkeln zu vermuthen Grund hat. Gleichwol ſtimmen aber ſo wenig meine Beobachtungen als die Rechnung damit überein.

Geſetzt es wären dieſe Flecken der Schatten von einem ſolchen Trabanten, oder auch der Trabant ſelbſt geweſen; ſo bewegte er ſich dem Aequator parallel in einer ſüdlichen Abweichung von 6 G. 30,′ ſtatt daſs ſich der erſte Trabant ebenfalls dem Aequator parallel in einer ſüdlichen Abweichung von 18 G. 30,′ nach der jetzigen Lage der Knoten, vor der Scheibe wegbewegte. Daraus würde unwiderſprechlich folgen 1) *daſs der Trabant* eine von den Neigungen der übrigen 4 Trabanten *überall nicht merklich verſchiedene Neigung gegen die Ekliptik haben*, 2) *daſs er zwiſchen dem 1ten Trabanten und dem Jupiter ſeine Bahn beſchreiben*, 3) *unter allen Lagen des Jupiters gegen ſeine Knoten immer vor der Scheibe ſichtbar ſeyn*, auch 4) *ihm die meiſte Zeit ein Schatten folgen müſſe.*

Vergleicht man nun hiermit, die nach den Kepleriſchen Geſetzen erfolgende Rechnung, ſo ſtimmet zwar ſelbige damit recht auffallend dahin überein, daſs zwiſchen dem Jupiter und ſeinem 1ten uns bekannten Trabanten noch ein 5ter möglich iſt, und daſs ſein Abſtand ſich zu den 4 weiter entfernten bekannten wie 3,0 zu 6,0, 9,0, 15,0 und 27,0 verhalten, der Trabant ſich alſo ohngefehr in der Gegend, wo die Flecken wahrgenommen worden, vor der Scheibe würklich wegbewegen würde; allein dann folget nach dieſem Geſetz weiter, 1) daſs ſeine Umlaufszeit nur höchſtens gegen 15 Stunden und 2) ſeine Verweilung vor der Scheibe 1 St. 37′ mithin die Zeit ſeiner Bewegung von der 3ten bis zur 9ten Linie nur 48 Min. betragen könne.

Dieſem allen ſind aber die Beobachtungen gerade zu entgegen; denn 1) war ſodann die Bewegung der Flecken von der 3ten bis zur 9ten Linie über alle mögliche Beobachtungsfehler *viel zu langſam*, als welche ſtatt 48′ zu 68

Min-

Min. 70′ 72′ 74′ 76′ und 80′ von mir beobachtet wurde, 2) mußten sich sodann die Flecken ohne *merklichen* Unterschied an beyden Rändern eben so geschwind als mitten vor der Scheibe bewegen, statt daſs an den Rändern eine rotirende langsamere Bewegung wahrgenommen würde, 3) muſste ihnen ein Schattenfleck folgen, und endlich 4) würde es ganz unbegreiflich seyn, warum Cassini und Maraldi, diese, während ihrer 50jährigen sorgfältigen Beobachtung der ♃ Flecken *nicht oft von Zeit zu Zeit* diese Erscheinung ebenfalls wahrgenommen haben, *oder warum sie ihnen nicht eben so auffallend als die Trabantenflecken gewesen seyn sollten*, welche Maraldi am 26ten März und 4ten April 1707 wahrnahm; und wie wäre es möglich gewesen, daſs Cassini blos im Winter 1690 und 1691 *eben so viel* dunkle Flecken von verschieden geschwinder confuser Bewegung, in der ganzen Zwischenzeit von 1665 bis 1690 aber nur *sehr selten* dergleichen entdeckte? S. Mem. 1. de l'Acad. Fr. von 1692.

Ueberhin ergeben aber schon die Berechnungen der 3 übrigen *zu gleicher Zeit* mit aller Gewiſsheit beobachteten verschieden geschwinden Bewegungen hinlänglich, daſs in der Jupiters-Atmosphäre ungleich heftigere Bewegungen würklich Statt finden, als wir auf unserer Erde kennen, und daſs überhaupt die Würkungen der dortigen Atmosphäre im Ganzen zwar denen von der unsrigen einigermaſsen ähnlich zugleich aber auch verschieden davon sind:

So lang also nicht ein nach Keplerischen Gesetzen revolvirender dunkler, darunter etwa verborgner Körper entdeckt wird, als woran ich aus obigen Ursachen zweifele, glaube ich, haben wir wenigstens Grund genug, uns von der bloſsen Analogie um so weniger abschrecken zu lassen, da wir die Mannigfaltigkeit, nach welcher die Natur in andern Weltkörpern würket, aus den übrigen sichern Erfahrungen schon ziemlich vermuthen können, und da bald diese bald jene besondere Naturkräfte, die auf ganz andere Bestandtheile Beziehung haben mögen, Würkungen in andern Weltkörpern hervorbringen können, welche freilich über diejenigen analogischen Begriffe seyn müssen, welche

 wir

wir aus dem gewöhnlichen Gange, den die Natur auf unserm Planeten zeiget, abstrahiret haben.

Bey allem dem wird es mir indessen sehr wahrscheinlich, *dass die beobachtete kaum denkbare Geschwindigkeit dieser Flecken vielleicht gröstentheils nur scheinbar gewesen seyn könne*, zumal wenn etwas dabey zum Grunde liegen solle, wovon wir noch gar keinen Begriff haben.

Nach dem 111ten §. legte die atmosphärische Bewegung des länglichen Lichtflecks in jeder Secunde 58,7 Toisen zurück. Ist das möglich; so ist es auch noch immer ganz gut begreiflich, dass andere Flecken eine noch gar merklich geschwindere Bewegung haben können. Gesezt nun 1) dasjenige, was ich §. 15 von 3 dunkeln Flecken angeführet habe, welche den Umständen nach ganz gut ein einziger 3mal beobachteter Fleck seyn konnten, war blosse von scheinbaren Gründen unterstützte Vermuthung und es waren immer andere Flecken von kurzer Dauer, als womit sich die übrigen Beobachtungen eben so gut reimen lassen; gesetzt 2) einer dieser dunkeln Flecken hatte eine 3 bis 4 mal geschwindere Bewegung als der längliche Lichtfleck und eine Periode von 9 St. 35 bis 40 Min., der Fleck war aber so viel weiter von der Jupiters-Fläche entfernt, dass seine Bewegung eben so geschwind in der Beobachtung erscheinen muste, als wenn seine Periode nur 7 St. 7′ betragen hätte; so wird die Sache schon weniger auffallend.

Um diesen Gedanken zu erläutern, sey nach der 10ten Figur a d b der Umkreiss des ♃, g f e der Rotationsbogen des Flecks, c e seine Entfernung vom Mittelpunkte des ♃. Man beobachte ihn in der Linie f h oder der scheinbaren 3ten Linie und nachmals in der Linie c e oder in der Mitte der Scheibe; so wird man, wenn man sich ihn auf der Oberfläche des ♃ denkt, glauben, er habe in der Zwischenzeit den Winkel d c b um den Mittelpunkt beschrieben, da er doch nur den Winkel f c e beschrieben hat. f c e ist aber ein kleineres Stück von 360° als d c b und also wird der Fleck sich geschwinder zu bewegen scheinen. Es ist nämlich

$$\sin.\ d\,c\,b : \sin\ f\,c\,e = c\,e : c\,b$$

wor-

woraus denn alſo, wenn die Winkel ſo klein ſind, daſs man ſie mit ihrem Sin. verwechſeln kann, folgt, daſs c e ſich zu c b umgekehrt verhalten werde, wie die Zeit, welche der Fleck zwiſchen den Linien zubrachte, zu derjenigen, welche er nach ſeiner würklichen Periode hätte zubringen ſollen.

Geſetzt nun 3) es ſchlich ſich bey der Beobachtung ſelbſt nach §. 8 überhin ein geringer aber entgegengeſetzter Schätzungsfehler von 6 Min. Zeit ein, welche von der 3ten bis zur 6ten Linie mehr verſtrichen; ſo wird dadurch die Entfernung des Flecks von der Oberfläche wieder gar merklich vermindert und gleichfalls weniger auffallend.

Freylich würde ſodann die Entfernung ſolcher Meteore von der Jupitersfläche den zuſammentretenden Umſtänden nach noch immer ohngefehr $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{12}$ des ♃ Halbm. betragen können, und gröſſer ſeyn, als daſs wir nach unſern Begriffen glauben könnten, die ♃ Atmoſphäre ſey in einer ſolchen Höhe noch dunckle Dunſtmaſſen zu tragen vermögend. Allein kennen wir denn die Dichtigkeit dieſer Maſſen? Haben wir wol im geringſten Urſach von ihrer gröſſern Dunkelheit auf eine gröſſere Dichtigkeit zu ſchlieſsen und kann es nicht vielmehr umgekehrt der Fall ſeyn? Kennen wir die Beſtandtheile der Jupitersfläche und ihrer Atmoſphäre? Kennen wir die Extenſion dieſer Atmoſphäre, noch mehr, kennen wir die eigentliche Extenſion unſerer eigenen Atmoſphäre mit Gewiſsheit? Niemand zweifelt z. B. daſs unſere Nordlichter atmoſphäriſche Erſcheinungen ſind, und daſs ſie in Vergleichung mit den übrigen Meteoren in einer vorzüglich groſsen Entfernung von der Erdfläche vor ſich gehen, ſie mögen nun durch unbekannte Kräfte, welche in unſerer eigenen Atmoſphäre vorhanden ſind, oder durch Vermiſchung der Sonnenatmoſphäre mit der unſrigen entſtehen; iſt uns aber wol bis jetzt ihr eigentlicher Abſtand von der Erdfläche bekannt, und haben wir nicht Gründe, dieſelbe gleichfalls zuweilen auf $\frac{1}{6}$ des Erdhalbmeſſers zu ſchätzen? Können wir ihre *in einer ſolchen Entfernung ſo ſchnell* fortſchieſſenden, entſtehenden und verſchwindenden Lichtſtreifen hin-

 läng-

länglich mit Gewifsheit erklären? Zeigt fich nicht auch bey diefen enfernten Erfcheinungen ebenfalls eine dunkle Materie? Können alfo nicht auch eben fo gut in der Jupitersatmofphäre, deren Kräfte und Wirkungen wir eben erft jetzt anfangen, etwas kennen zu lernen, in einer noch *merklich gröſſern* Entfernung dunkle Erfcheinungen vor fich gehen, ohne dafs wir deswegen dichte Dunftmaffen anzunehmen brauchen? Auch wird es mir, wenn ich die höchft wahrfcheinlich aufferordentlich grofse Extenfion der Sonnenatmofphäre bedenke, fehr wahrfcheinlich, dafs auch Jupiter nach dem Verhältnifs feiner ungeheuren Maffe und der Schnelligkeit feiner Umdrehung, feine Rotationskraft über ein ganz ungleich gröfferes Gebiet verbreite, als unfere Erde folches vermögend ift; zumal da es wol eben keine Folge ift, dafs alle und befonders die in den höhern Regionen der Atmofphäre vorhandenen atmofphärifchen Theile den Grund ihrer Entftehung in der Oberfläche der Planeten haben müffen.

§. 117.

Dem fey nun wie ihm wolle, fo beftätiget doch wenigftens in aller übrigen Hinficht die Erfahrung felbft und zwar frühzeitiger als ich es vermuthen konnte, den Gedanken, den ich bey meinen vorherigen Beobachtungen dahin zu äuffern Gelegenheit nahm, dafs eben die unüberfehbare Mannichfaltigkeit, welche auf unferer Erde unter Millionen Dingen einer und eben derfelben Art durchgehends die Gröfse des Schöpfers verherrlichet, auch bey der Grundeinrichtung anderer Weltkörper und der Modification ihrer Beftandtheile Statt finde.

Dafs im Allgemeinen die Atmofphäre des Jupiters mit der unfrigen viele Aehnlichkeit habe, zeigen die abwechfelnden Verdickungen und Wiederaufheiterungen. Merkwürdig ift es, dafs felbft die weifslich lichten Zonen doch nicht ganz rein, fondern gewöhnlich mit einer dünnen atmofphärifchen Materie überzogen, und einer ftärkern und fchwächern Aufheiterung unterworfen zu feyn fcheinen. Wahrfcheinlich reflectiret die Jupitersfläche ihren uns unbekannten

ten Beſtandtheilen nach ein ſehr lebhaftes weiſses Licht, und die Lichtflecken und der neu hinzugekommene Lichtſtreif waren Theile der ♃ Fläche ſelbſt, welche nicht ſo wie die übrigen mit atmoſphäriſchen Theilen überzogen das Sonnenlicht lebhafter zurück warfen, und es läſst ſich leicht begreiffen, daſs wir unter ſolchen Umſtänden, in den Jupiter verſetzt, mit unſern Augen und Teleskopen dort ſchwerlich mehr als hier ausrichten würden, ſo hellglänzend rein uns auch dieſer Weltkörper mit bloſsen Augen und durch ſchwächere Teleskope betrachtet erſcheinet, und ſo ſehr auch auf unſerer Erde bald durch ungleiche Temperatur der Atmoſphäre, bald durch Dünſte und Wind manche gute Beobachtung, wo nicht ganz vereitelt, doch oft ſehr erſchweret wird.

Zugleich ergeben aber auch die gegenwärtigen Beobachtungen, daſs wahrſcheinlich dort über alle unſere Begriffe gehende Elemente ſowol ihrer Beſchaffenheit als Modification nach herrſchen. Noch andere aus dieſen Beobachtungen folgende Wahrſcheinlichkeiten in Anſehung der Organen und Sinne der dortigen Geſchöpfe und mancher anderer Dinge, welche zu einem neuen Dialog über die Mannigfaltigkeit der Welten und ihrer Einrichtung guten Stof geben können, mag ſich übrigens jeder ſelbſt denken. Sie gehören, weil es mir bey meinen Beobachtungen nicht auf Erfindung, ſondern auf Gewiſsheit ankömmt, nicht zu meinem Zweck.

II.

Ueber das Herſchelſche Lampen-Mikrometer.

So wie Herr D. Herſchel das Maſchienenwerk des von ihm erfundenen Lampen-Mikrometers angiebt *), wird man zwar ſehr gut vermögend ſeyn, nicht nur die Entfernung zweyer Fixſterne oder anderer kenntlicher Punkte des Himmels mit ungemein vieler Schärfe zu meſſen, ſondern auch in den meiſten Fällen zu beſtimmen, ob einer von dieſen Punkten und welcher dem andern ſüdlich oder nordlich folge; aber den wahren Winkel nach Graden und Minuten, in welchem beyde Punkte nordlich oder ſüdlich gegen einander belegen ſind, wird man um deswillen nicht damit erhalten können, weil nach der Herſchelſchen Beſchreibung der Lichtpunkt der beweglichen Lampe nicht in deren Axe liegt, ſondern bey dem Auf- und Niederſchrauben des Arms, an welchem ſich dieſe Lampe bewegen und mittelſt eines Gewichts immer ſenkrecht hängen muſs, um ſolche Axe einen Bogen beſchreibt, überhin auch keine Vorrichtung angegeben iſt, wie mittelſt des Lichtpunkts der beweglichen Lampe der Grad und die Minute des Winkels angezeiget, und die Linie vom Mittelpunkte nach 0° in ihre wahre waſſerrechte Lage gebracht wird.

In

*) In deſſen Abhandlung On the parallax of the fixed ſtars, Catalogue of double ſtars, deſcription of a lamp-Mikrometer &c. London 1782, ſo ich durch deſſen Güte mitgetheilet erhalten habe, und welche in dem Philoſ. Tranſact, Vol. LXXII. P. 1. befindlich iſt.

In dieser Hinsicht und da dieses Werkzeug in vielen Fällen ungemeine vorzügliche Dienste leisten kann, noch zur Zeit aber seiner mechanischen Einrichtung nach in Teutschland wenig bekannt ist, will ich diese Art Mikrometer, so wie ich eins meinem Zweck nach, unter eigener Aufsicht mit geringen Kosten habe verfertigen lassen, angeben.

a b ist eine auf 3 Füssen ruhende Stange 9 Fuss hoch, 3 Zoll □. c d e sind 3 durch die Querbalken der Füsse gehende hölzerne Schrauben, wodurch die Säule a b senkrecht gerichtet wird.

An der Säule a b ist ein Bret f g h befestiget, welches ein Segment eines Cirkels von 14 Zoll rad. ist und an dessen Hinterseite nach der 2ten Figur oben und unten zwey die Säule umschliessende und mit Schrauben versehene Oehsen befindlich sind, mittelst welcher es nach der Lage der zu beobachtenden Gegenstände an der Säule a b auf und niedergeschoben und in jedem erforderlichen Stande befestiget werden kann.

Dieses Brett f g h ist um deswillen etwa 4 Zoll breiter, als der Radius von 14 Zoll mit sich bringen würde, damit 2 Handstangen Fig. 3 von 7. 10füssiger und sonst den Umständen nach beliebiger Länge, wodurch das Maschienenwerk dirigiret wird, bey i und k in 2 daselbst befindliche messingene Doppelgelenke befestiget werden können.

An der Peripherie ist das Brett, sauber mit Papier überzogen, von l bis f in 90 und von l bis h gleichfalls in 90 Grade, jeder Grad aber mittelst der Transversal Linien wieder von 4 zu 4 Minuten abgetheilet.

An diesem Brette, welches von altem trocknen Birnbaum oder sonstigen dem Werfen nicht so sehr ausgesetzten Holze verfertiget, und um die Feuchtigkeit abzuhalten auf allen Seiten stark überfirnisst seyn muss, wird ein hölzerner gleichfalls überfirnisseter Arm m m angebracht, welcher 30 engl. Zoll lang, 2 breit und $\frac{6}{10}$ dick ist und um eine *genau im Mittelpunkte* des halben Cirkels befindliche, in der Figur nicht sichtbare durch das Brett gehende messingene Schraube von f bis h auf und nieder beweget werden kann.

Um

Um diesen beweglichen Arm den Graden und Minuten nach in jede erforderliche Stellung zu bringen, ist an einem an der Hinterseite des Arms bey n befindlichen Haacken eine seidene Schnur befestiget, welche in einer auf der Schneide des halben Cirkels von h bis f befindlichen kleinen Vertieffung von n bis f fortläuffet, bey o über eine innerhalb der Dicke des Brettes befindliche messingene Rolle herunter nach k auf eine kleine messingene, gleichfalls innerhalb der Dicke des Bretts angebrachte Trommel gehet, welche Trommel mittelst eines daran befindlichen messingenen Doppelgelenks und einer bey dem Gebrauche in dieses Gelenk gestecket, und mit einem Stifte befestiget werdenden Handstange umgedrehet wird und folglich den Arm mittelst der seidenen Schnur in die Höhe windet, welcher denn, so wie die Schnur durch die Handhabe wieder nachgelassen wird, sich durch seine eigene Schwere wieder zurück oder unterwärts beweget.

Nach der 4ten Figur, welche einen Theil des Arms von dem äussern Ende m nach dem Mittelpunkte zu vorstellet, hat der Arm bey p zu beyden Seiten 2 Vertieffungen oder Fugen, in welchen ein kleiner Schieber q, welcher 3 Zoll lang ist auf und ab geschoben wird. Um diesen Schieber in jeden beliebigen Punkt des Arms zu bringen, ist an dessen linken Seite bey r eine seidene Schnur befestiget, welche bey fünf über eine messingene Rolle, sodann weiter in einer an der untern Seite des Arms befindlichen Vertieffung t, nach dem Mittelpunkt der Scheibe zu, über die unterste oder hinterste von zwey in u über oder vor einander befindlichen kleinen Rollen, von da weiter über eine an der obern Seite des Arms hinter der festen Lampe A angebrachte, in der Figur unsichtbare dritte, von da bey v über eine 4te Rolle gehet und auf die messingene Trommel i, mittelst einer in dem an selbiger befindlichen Doppelgelenke befestiget werdenden Handstange, Fig. 3. aufgewunden wird.

Nach der 4tenFig. ist ferner an der rechten Seite des Schiebers q q bey p eine zwote seidene Schnur befestiget, welche

che bey u Fig. 1. über die oberste von den oben gedachten beyden kleinen Rollen gehet, und ein Bleygewichte w träget, welches den Schieber q nach der Mitte der Scheibe bis nach u zurück ziehet, sobald solches durch Umdrehung der messingenen Trommel i gestattet wird.

Bey A und B befinden sich zwey nach der 5ten und 6ten Fig. besonders abgebildete kleine messingene Leuchten, so wie sie Herr Doctor Herschel angegeben hat, nämlich 2 Engl. Zoll hoch, $1\frac{1}{2}$ breit und $1\frac{1}{4}$ Zoll tief, deren Seiten also verfertiget sind, dass man die Flamme nicht siehet und deren vordere Seite aus einem dünnen Schieber a a bestehet. Die Flamme der Lampe A ist dergestalt geordnet, dass sie $\frac{3}{10}$ Engl. Zoll von der linken Seite, $\frac{3}{10}$ Zoll von dem Schieber und $\frac{1}{2}$ Zoll vom Boden der Lampe entfernt brennt, wohingegen der Flamme in der Lampe B ihre Stelle nach gleichem Maass von der rechten Seite ab in b angewiesen ist.

Da eine sehr kleine Flamme in einem so beschränkten engen Raume besser fortbrennt, auch dem Zweck angemessener ist; so bestehet das Docht blos aus einem oder ein paar dünnen baumwollenen Fäden, und, damit die Flamme nicht ersticket werde, muss oben im Deckel eine längliche Oefnung c und überhin an der Lampe A oben an der rechten, an der Lampe B aber oben an der linken Seite gleichfalls ein kleiner länglicher Schlitz d vorhanden seyn. In dem Schieber a jeder Lampe befindet sich ferner in e mitten vor der kleinen Flamme ein mit einer sehr feinen Nadel gebohrtes Löchlein, so dass man, wenn die Schieber ganz zugeschoben sind, weiter nichts als zwey feine einem Sterne der 3ten bis 4ten Grösse gleichende Lichtpunkte siehet.

Um aber nach meinem Zweck durch dieses Werkzeug auch zugleich den Winkel der nordlichen und südlichen Lage zweyer Punkte des Himmels nach Graden und Minuten bestimmen zu können, bestehet die mechanische Schwierigkeit darin 1) dass die Leuchte A solchergestalt an der Scheibe befestiget werden muss, dass deren Lichtpunkt ganz genau im Mittelpunkte des nach Graden und Minuten

ab-

abgetheilten halben Cirkels lieget; 2) daſs ſich der Arm m u Fig 1. unter oder hinter dieſem Lichtpunkte, um einen hinter der Lampe gleichfalls genau im Mittelpunkte befindlichen meſſingenen Zapfen bewegen, und 3) daſs der Lichtpunkt der beweglichen Lampe B in jeder möglichen Stellung des Arms, von deſſen beiden Seiten immer gleich weit ab, dergeſtalt in der Mitte des Arms genau liegen muſs, daſs wenn aus dem Mittel- oder dem Lichtpunkte der Lampe A eine gerade Linie durch den Lichtpunkt der beweglichen Lampe B gezogen wird, dieſelbe unter allen Stellungen des Arms in der Richtung x x der 4ten Fig. auf das Haar fallen muſs, welches in der im Arme bey n Fig. 1. befindlichen Oeffnung ausgeſpannt iſt und die Transverſallinien des Limbus abſchneidet.

Um die erſte und zweyte Erforderniſs zu erhalten, iſt die feſte Lampe A nicht wie aus des Herrn D. Herſchel Beſchreibung zu erhellen ſcheinet, unmittelbar auf der Scheibe, ſondern nach der 7ten Fig. an einem hölzernen Klötzgen a befeſtiget, welches über dem Mittelpunkte der Scheibe, der durch c angezeiget worden, ſo viel ausgehöhlet iſt, daſs ſich der Arm m ſeiner Dicke nach um einen im Mittelpunkte darunter befindlichen Zapfen ungehindert bewegen kann. Das Klötzgen ſelbſt aber wird mit der darauf angeſchraubten Lampe A bey b mittelſt 2 ſtarker Schrauben alſo an der Scheibe befeſtiget, daſs der Lichtpunkt der Lampe ſich genau im Mittelpunkte des Limbus befindet, welches mit einem guten Stangen-Cirkel dann leicht bewerkſtelliget werden kann, wenn die Schraubenlöcher des Klötzgens ſo viel weiter ſind, daſs das Klötzgen ehe es völlig feſt angeſchraubet wird, ſo wie es bey der Abmeſſung erforderlich wird, nach allen Seiten zu etwas weniges fortgetrieben werden kann.

Um hingegen die dritte Erforderniſs zu bewürken, iſt die bewegliche Lampe B nicht nach des Herrn D. Herſchel Angabe auf einer um einen am Schieber befindlichen Stift ſich bewegenden Platte ſondern nach der 8ten Fig. gleichfalls auf einem hölzernen Klötzgen y mittelſt einer Schraube, um welche ſie ſich ſanft beweget, dergeſtalt befeſti-

festiget, daſs ihr Lichtpunkt Z *genau vor dem Mittelpunkte dieſer Schraube* oder der Axe lieget und mithin bey Umdrehung der Lampe überall keinen Zirkel beſchreibt.

Mittelſt des Klötzgens y, welches an den Schieber q, geſchraubet wird, iſt denn weiter der Lichtpunkt alſo gerichtet, daſs er unter allen Stellungen des Arms immer mitten im Arme oder auf der Linie x x bleibt, weil er ſonſt nach den verſchiedenen Winkeln, in welche der Arm den zu beobachtenden Gegenſtänden nach mittelſt der Trommel k gerichtet wird, einen halben Cirkel um ſeine Axe beſchreiben, und zu einem Fehler oft von mehrern Graden Anlaſs geben würde.

Damit aber dieſe bewegliche Lampe unter allen Stellungen des Arms eine ſenkrechte Lage behalte, iſt Fig. 4 in w ein Bleygewicht angelöthet.

Um ferner beurtheilen zu können, ob das Inſtrument durch die an den 3 Füſsen befindlichen Schrauben c. d. e. ſeine richtige Stellung erhalten habe, welches durch die von u nach w herunter hängende ſeidene Schnur, als welche nach den verſchiedenen Winkeln des Arms eine bald mehr bald weniger veränderte Lage erhält, nicht angezeiget werden kann, iſt in Z eine dem Halbmeſſer x x völlig parallele Linie gezogen, und in ſelbiger ein beſonderes Bleygewicht angebracht; ſo wie denn auch, um alle Reflection des Lichts zu verhüten, der ganze Arm von m bis n mit einem ſchwarzen pappenen, durch Drat an dem Arme befeſtigten Schirm bedeckt wird, welcher in der Mitte, wo der Lichtpunkt der beweglichen Lampe mittelſt der Trommel i bald mehr bald weniger vom Mittel- oder dem Lichtpunckte der feſten Centrallampe entfernt wird, einen langen Ausſchnitt hat.

Die Handſtangen übrigens Fig. 3, welche in den Doppelgelenken der beyden Trommeln i und k mit Stiften befeſtiget werden, und durch deren Umdrehung der Lichtpunkt der beweglichen Lampe in die erforderliche Lage gebracht wird, ſind 10 Engliſche Fuſs lang, und bey ihrem Handgriffe, von der Fläche der beyden Lichtpunkte ab, nach Zollen und Linien abgetheilet, und ruhen bey der Beobachtung ſelbſt in Schnüren, welche unten an der Röhre des 7füſs. Teleskops

zu-

zunächst unterhalb des Ocular-Einsatzes angebracht sind. Gewöhnlich brauche ich indessen um mehrerer Bequemlichkeit willen nur 8 Fuss lange Handstangen.

Ein jeder wird leicht einsehen, dass wenn diesem allen gemäss, das Instrument durch die 3 Schrauben des Fussgestelles c d e in seine senkrechte Lage, der Arm durch die an dem Doppelgelenke k zu befestigende Handstange in die erforderliche Höhe, und der Lichtpunkt der beweglichen Lampe durch die in das Doppelgelenk i einzustekende Handstange ebenfalls in seine Stellung gebracht wird, so dass beide Lichtpunkte die mit dem rechten Auge im Teleskope erkannten und zu messenden beiden Punkte genau decken, das Werkzeug nicht nur die Entfernung dieser letztern von einander, sondern auch ihre nordliche und südliche Lage gegen einander nach Graden und Minuten angeben müsse, und dass der Messungsfehler in Rücksicht der ungemein grossen Scalen und in Vergleichung mit andern Arten von Mikrometern nicht sehr erheblich seyn könne.

Die Art des Gebrauchs selbst, die der verdienstvolle Erfinder hinreichend beschrieben und der Herr Hofrath Kaestner theoretisch erläutert hat *), übergehe ich, bemerke jedoch 1) dass diese Art Mikrometer nur bey Neutonianischen Spiegelteleskopen anwendbar sey, durch welche man in allen möglichen Stellungen horizontal siehet, und dass, wenn die Röhre des Teleskops, so wie bey den meinigen der Fall eintritt, so lang ist, dass man den Brennpunkt bis auf nahe irdische Gegenstände verlängern kann, man sodann zwey mit Schiebern oder Deckeln versehenen Oeffnungen auf beyden einander entgegen gesetzten Seiten der Röhre zunächst vor dem kleinen Spiegel anbringen müsse, durch welche man mit dem linken Auge die beiden mikrometrischen Lichtpunkte zu sehen vermögend ist, imgleichen dass, wenn nach der neuen Erfindung des Herrn D. Herschel der kleine Spiegel ganz weggelassen, der grosse etwas inclinirt und das Ocular-Glas vorne am Rande der Röhre schräg unmittelbar ge-

*) im 5ten Stück des Göttingischen Magazins der Wissenschaften und Litteratur von 1783.

gegen den Brennpunkt des grossen Spiegels gerichtet wird, der Gebrauch dieses Mikrometers wegfalle; und 2) dass die Erfindung dieses Werkzeuges, die vermuthlich den bekannten ähnlichen Messungen der mikroscopischen und telekopischen Vergrösserungen ihr Daseyn zu verdanken hat, zwar in vielen Fällen in Rücksicht der grossen Scalen von ausserordentlich grossem Nutzen sey und in allem Betracht dem Erfinder Ehre mache, dass aber auch der Gebrauch dieses Werkzeugs etwas eingeschränkt, umständlich und für jeden Beobachter, der in dergleichen mikrometrischen Messungen nicht eben so unermüdet und geübt als der Herr Erfinder selbst ist, etwas beschwerlich sey.

III.

Ueber ein neues Scheiben-Lampenmikrometer, welches nicht nur den Durchmesser einer planetischen Scheibe, sondern auch die Lage eines jeden Punkts innerhalb derselben unmittelbar angiebt.

Da es mir bey meinen Jupitersbeobachtungen nicht nur auf eine genaue Nachmessung des scheinbaren Jupiters-Durchmessers, sondern auch besonders auf eine richtige Bestimmung der südlichen und nordlichen Abweichung der Streifen und Flecken imgleichen der verschiedenen west- und östlichen Abstände der Flecken von den Rändern ankam; war ich wegen eines diesem Zweck entsprechenden Kleinmessers in nicht geringer Verlegenheit.

Ein für solche Beobachtungen hinlänglich starkes Objectiv-Mikrometer hatte ich nicht und hielt auch dafür, daſs ein solches der Deutlichkeit der zu messenden allzu kleinen Gegenstände zu sehr schaden möchte. Faden-Mikrometer und alle Arten von Schrauben-Mikrometern aber schienen mir in mancherley Betracht und besonders auch um deswillen nicht anwendbar, weil, wenn in einer sehr fleiſsig gearbeiteten Schraube auch nur eine ganz unmerkliche Ungleichheit befindlich ist, welche nur den 1000ten Theil eines Zolles beträgt, solche einen Messungsfehler von etlichen Secunden zur Folge haben kann. Das Herschelsche Lampen-Mikrometer hatte ich auch noch nicht und glaubte auch, daſs dieses Werkzeug mich bey dieser Art von Beob-

Beobachtungen um deswillen ebenfalls verlassen würde, weil die beyden Lichtpunkte der Lampen ihre Deutlichkeit verlieren müssen, so bald man die Entfernung zweyer Punkte *innerhalb* einer lichten planetischen Scheibe damit messen will.

Alle diese Schwierigkeiten und daneben eine mehrjährige Uebung, die ich in Messung theils mikroskopischer theils teleskopischer Vergrösserungen nach der bey dem Herschelschen Lampen-Mikrometer zum Grunde liegenden Messungsart erlanget hatte, verursachten, dass ich auf *folgendes Scheiben-Lampenmikrometer* verfiel, welches ich seiner Simplicität nach mit vielem Nutzen gebraucht habe und welches sich ein jeder Beobachter mit ungemein geringen Kosten anschaffen kann.

Nach der 1ten Fig. ist a a ein runder Cylinder 22 Engl. Zoll lang, $3\frac{1}{4}$ Zoll dick, mit drey Füssen. In diesem Cylinder, welcher von oben bis unten rund durchgebohret ist, wird ein zweyter Cylinder b auf und niedergeschoben, nachdem ein hoher oder niedriger Stand des Werkzeuges erforderlich ist, und in jeder beliebigen Stellung durch die Schraube c festgehalten. An diesem Cylinder ist oben ein kleiner Querbalken d eingefüget, welcher in e ein Loch hat, durch welches ein dritter Cylinder f 22 Zoll lang, gleich dem Cylinder b auf und niedergeschoben und bey g mittelst einer Schraube in jedem beliebigen Stande ebenfalls festgehalten wird.

Dieser dritte Cylinder ist in ein horizontal liegendes Brett h i eingezapfet, an welches ein Brett h h h h etwa 9 Zoll □ senkrecht gefuget ist. Auf das horizontale Brett h i wird eine allenthalben wohl bedeckte mit zwey oder drey Lichtern versehene Leuchte gesetzet, welche ihr Licht durch ein mitten im Brette h befindliches etwa 3 Zoll im Durchmesser haltendes rundes Loch wirft, und es wird sofort augenfällig, dass man mittelst der beyden Cylinder b und f diese im Brette h befindliche erleuchtete Oeffnung von 4 bis $7\frac{1}{2}$ Fuss hoch in jede beliebige Höhe stellen könne, welche nach der verschiedenen Richtung eines 7füssigen

Neutonianischen Teleskops für jede Beobachtung erfordert wird.

Vorne an dem Brette h wird eine runde Scheibe i also befestiget, dass sie von den etwas über selbige vortretenden Vorschlägen K festgehalten wird und unter selbigen mittelst eines daran befindlichen Knopfs l nach allen möglichen Winkeln, so wie es erforderlich wird, sanft umgedrehet werden kann.

Nach der 2ten Figur wird diese runde Scheibe in der Mitte mit einer eben so grossen runden Oeffnung versehen, als die Platte h hat. Daneben wird um solche Oeffnung herum in der Figur eines Quadrats etwas, etwa ½ Linie tief, eingelassen, und in diese Vertieffung wird nach der 3ten Fig. *eine* auf feinem Papiere *nach Graden und gleichen Theilen abgetheilte*, auf eine in solche Vertieffung passende Pappe geleimte und nachmals *mit Oel getränkte* Scheibe, lit. 5. Fig. 1. eingeleget, welche folglich durch Umdrehung der Scheibe i in jede erforderliche Lage gebracht werden kann.

In m hat diese drehbare Scheibe ferner zwey Falsen, in welchen die beyden Schieber o auf jede erforderliche Entfernung von Westen nach Osten hin und her geschoben oder geschraubet werden können. Eben so sind über den beyden Schiebern o zwey Reguln mit Falsen n n angebracht, in welchen Falsen zwey ähnliche Schieber p p ebenfalls auf jede erforderliche Abtheilung der mit Oel getränkten Scheibe geschoben werden können. Wobey es sich von selbst verstehet, dass zwischen den über einander weggehenden Falsen m und n und den Schiebern o und p einiger wiewol nur so sehr geringer Spielraum vorhanden seyn müsse. Die Schieber selbst hingegen, welche über jede Abtheilung der Scheibe geschoben oder geschraubet werden können, sind, damit man in jedem Fall die ganze erleuchtete abgetheilte Scheibe sehen könne, nach der Oeffnung durch welche die Lichtstralen aus der Leuchte auf solche Scheibe fallen, im halben Cirkel ausgeschnitten und nach der 4ten Figur mit einer kleinen dunkeln etwa ½ Linie brei-

breiten Regul verſehen, welche die abgetheilten Linien anzeiget.

So viel nun den in der That ſehr ſimpeln und leichten Gebrauch dieſes Werkzeuges betrift, miſſet man,

1) wenn man zuvor das Neutonianiſche Teleskop, durch welches man unter allen Stellungen deſſelben immer horizontal ſiehet, auf die auszumeſſende planetiſche Scheibe gerichtet hat, die Höhe von dem Fuſsboden bis zur Mitte des Ocularglaſes oder bis zum Lichtbüſchel und richtet die Scheibe s mittelſt der Cylinder b und f in gleiche Höhe, ſo daſs, indem man in das Teleskop ſiehet, die Scheibe s mit den Augen eine horizontale Linie macht.

2) Sodann ſetzt man das Scheiben-Mikrometer, im rechten Winkel mit der Röhre des Teleskops, dem Ocular-Einſatze entgegen. Mit dem rechten Auge ſiehet man im Teleskop die vergröſſerte Planetenſcheibe, mit dem linken hingegen, entweder neben der Röhre des Teleskops weg, oder durch zwey in ſelbiger auf beyden horizontal einander entgegengeſetzten Seiten angebrachte und mit Schiebern verſehene Oeffnungen, die erleuchtete Scheibe s, bringet durch Schrauben des Teleskops das vergröſſerte Bild des Planeten entweder dicht neben oder unter und über die mit dem linken Auge erkannte mikrometriſche Scheibe s und vergleicht beyde Scheiben ihrer Lichtſtärke und Gröſſe nach mit einander.

3) Dann mäſſiget oder ſtärket man das Licht und die Farbe der Scheibe s dergeſtalt, daſs ſie in der Farbe und Stärke des Lichts der planetiſchen Scheibe ohngefehr gleich wird, und zwar um allem optiſchen Betruge vorzubeugen, weil bekanntlich, wie unter andern an dem Monde bald vor und nach ſeiner Conjunction erſichtlich iſt, ein ſtärkeres Licht eine Scheibe um ein merkliches ſcheinbar vergröſſert.

Dieſe Modification des Lichts wird dadurch bewürket, daſs a) nachdem es nöthig iſt bald ein Licht mehr bald weniger in der Leuchte angezündet wird, und b) daſs

 in

in zwey an der Hinterſeite des Bretts h über und unter deſſen runden Oeffnung angebrachte Falſen oder Fugen, mehr und weniger Papierblätter von verſchiedener Farbe, und zwar theils mit Oel getränket, theils ungetränket, vor die Lichtöffnung geſchoben werden.

4) Dann wird die erleuchtete mikrometriſche Scheibe oder vielmehr das ganze Werkzeug ſo lange weiter weg oder näher gerücket, bis beyde Scheiben genau unter einerley Winkel erſcheinen, oder einander ihrer Gröſse nach völlig decken. Welches nicht ſo ſchwer iſt, als mancher es ſich vorſtellen möchte, indem man es durch einige Uebung gar leicht dahin bringet, daſs man des geſchwinden Durchganges der Planetenſcheibe durch das Feld des Teleskops ungeachtet, oft beyde Scheiben viele Secunden lang genau neben, über, oder deckend vor einander erhalten, und ſo ihre beiderſeitige Gröſſe richtig beurtheilen kann.

Daſs bey dieſer Meſſung eine zweite Perſon, welche das mikrometriſche Werkzeug nähert und entfernet, dem Beobachter zu Hülfe kommen könne, verſtehet ſich von ſelbſt; inzwiſchen iſt ſolche nicht nöthig und bis jetzt habe ich die Meſſungen ohne alle Beyhülfe mit ziemlicher Leichtigkeit allein bewerkſtelliget, welches um ſo viel leichter thunlich iſt, wenn man unter die 3 Füſse des Mikrometers Rollen anbringet, welche zugleich horizontal und perpendicular umlaufen und unten an dem Cylinder a ein Gelenk befeſtiget, in welches eine Handſtange geſtecket wird, mittels welcher man während der Beobachtung ſelbſt das Mikrometer näher bringen und entfernen kann.

5) Gehet nun die Abſicht blos dahin, den ſcheinbaren Durchmeſſer eines Planeten zu meſſen; ſo iſt, wenn beyde Scheiben gleiche Lichtſtärke zeigen und einander genau decken, nichts weiter nöthig. Dann wird der Durchmeſſer der mikrometriſchen Scheibe, welcher nach bekannten Grundſätzen eben ſo als bey dem Herſchelſchen Lampen-Mikrometer die Tangente

des

des vergrösserten Winkels ausmacht, unter welchem man den Planeten siehet, und die Entfernung derselben vom Auge, welche dem Radius gleich ist, mittelst sorgfältig abgetheilter Maasstäbe gemessen und daraus wird der vergrösserte Winkel selbst gefunden, welcher, mit der Vergrösserung des Teleskops dividirt, dem scheinbaren Durchmesser des Planeten gleich ist.

So fand ich z. B. am 13ten Jan. 1787, als die Jupitersscheibe die mikrometrische genau deckte, den Durchmesser der letztern 2 Engl. Zoll und ihren Abstand vom Auge 77, 2 Zoll. Mithin betrug der Winkel unter welchem ich die Jupitersscheibe sah 1° 29′ und da die Vergrösserung 135 betrug, so war der scheinbare Durchmesser des Jupiters an solchem Abend = 39,″ 555. Eben so betrug am 24ten desselben Monats unter gleicher Vergrösserung und gleichem Durchmesser der mikrometrischen Scheibe, deren Abstand vom Auge 77,0 Engl. Zoll war, der scheinb. Durchm. des ♃ 39,″ 658.

Dass in diesem Falle keine abgetheilte mikrometrische Scheibe nöthig sey, ergiebt sich daneben von selbst und ist es blos nützlich mikrometrische Scheiben von verschiedener Grösse vorräthig zu haben, um der Convenienz gemäss nach der verschiedenen Grösse der Planetenscheiben jedesmal die passlichste in die Drehscheibe i einzulegen.

6) Will man hingegen die Lage eines Punkts *innerhalb* einer Planetenscheibe, z. B. die nördliche und südliche Abweichung eines Flecks oder Streifs im Jupiter vom Mittelpunkte, oder den öst- und westlichen Abstand eines Flecks vom Rande bestimmen; so muss die mikrometrische Scheibe nach der 3ten Figur abgetheilet seyn, und ausser den obigen Erfordernissen überhin mittelst der Drehscheibe i in die erforderliche Lage gebracht werden, z. B. dass deren Linien, wenn man die Jupitersscheibe damit vergleichet, den Streifen des Jupiters völlig parallel liegen, und dann wird, weil man in einer Entfernung von 7, 10 und mehr

Schuhen die feinen Linien der abgetheilten Scheibe nicht erkennen kann, einer der 4 Schieber o und p, der ſich der Lage nach am beſten dazu ſchickt, ſo lange vor- und rückwärts geſchoben, bis die innere ſcharfe Linie der daran befindlichen kleinen Regul, wenn beyde Scheiben einander genau decken, den Streif oder Fleck richtig abſchneidet, da denn die Abtheilung der mikrometriſchen Scheibe, welche die kleine Regul des Schiebers abſchneidet, die Entfernung vom Mittelpunkte unmittelbar angiebt. Kleine praktiſche Vortheile, welche ſich bey dem Gebrauch dieſes Werkzeuges ſelbſt darbieten übergehe ich.

So wie ich dieſes Mikrometer angegeben habe, kann es zwar ganz von trocknem Holze verfertiget, brauchbar ſeyn; indeſſen wird man mehr Bequemlichkeit erhalten, wenn man die Quadratſcheibe h ſowol, als die Drehſcheibe i ſammt ihren Schiebern von Meſſing verfertigen, und daneben Schrauben anbringen läſst, welche die ganze Drehſcheibe ſowol als jeden Schieber ſanft vor- und rückwärts treiben.

Freilich iſt der Gebrauch dieſes Mikrometers, da es nur zu Ausmeſſung planetiſcher Scheiben anwendbar iſt, eingeſchränkt, dagegen aber auch ſimpel und leicht und das Werkzeug bey einiger Uebung in Rückſicht der groſſen augenfälligen Scalen und weil man nicht nöthig hat ſich auf die Ungewiſsheit mikrometriſcher Schrauben zu verlaſſen, nach dem Verhältniſs der zu meſſenden allzugeringen Abſtände zuverläſſiger als manches ſtarkes Objectiv-Mikrometer, daneben aber wenig koſtbar und wird inſonderheit auch bey den Vorübergängen der Venus und des Merkurs vor der Sonnenſcheibe, wenn ſtatt der hellen dunkle Scheiben eingeleget werden, mit Nutzen zu brauchen ſeyn.

Als ich übrigens dieſes Werkzeug zu Stande gebracht und ſchon manchesmal mit Nutzen gebraucht hatte, erſah ich aus einem in den Philoſophical Transactions Vol. LXXIII. pag. 165 enthaltenen Aufſatze mit vielem Vergnügen,

gen, daſs Herr Doctor Herſchel bey Beſtimmung des Durchmeſſers des von ihm entdeckten neuen Planeten ſich gleichfalls aufgeſtellter heller und dunkler Papierſcheiben mit gutem Erfolg bedienet, und alſo eine ähnliche wiewol bloſs die Beſtimmung der Planeten-*Durchmeſſer* zum Gegenſtande habende Idee ausgeführet hatte.

IV.

Darſtellung des Herſchelſchen ſiebenfüſsigen Teleskops mit praktiſchen Bemerkungen.

Unſtreitig macht der groſse ſinnreiche Himmelsforſcher, Herr D. Herſchel, durch die gröſſern Vollkommenheiten, welche ſein Scharfſinn den Spiegel-Teleskopen gegeben hat und noch ferner giebt, und durch ſeinen unermüdeten Fleiſs, womit er andern den Weg zeiget, wie man ſeine herrlichen Teleskope mit vorzüglichem Nutzen brauchen müſſe, als ein zweyter die entferntern unbekannten Regionen des Himmels durchforſchender Galileus eine neue Epoche in der Sternkunde. Allein dieſer vortrefliche Mann mag noch ſo treu ſeine edle Zeit dieſer erhabnen Wiſſenſchaft widmen und durch die kräftigſte Unterſtützung ihres erhabenſten Verehrers mit noch ſo ſchnellen Schritten auf dem Pfade forteilen, den er ſo glücklich betreten hat; ſo ſind doch die Gegenſtände, welche neue aſtronomiſche Unterſuchungen und Entdeckungen darbieten, nur allzu mannichfaltig und erfordern zum Theil ſo viele Geduldt und ſo viel anhaltend forſchenden Geiſt, daſs oft ein einziger Gegenſtand zu vieljährigen Unterſuchungen Anlaſs geben kann und oft nicht eines einzigen Mannes Sache iſt.

Aufrichtiger Wunſch muſs es alſo natürlich bey jedem treuen Verehrer dieſer Wiſſenſchaft ſeyn, die Herſchelſchen Teleskope, wenigſtens die 4 und 7füſsigen, auch auſſer England in dem übrigen Europa allgemein werden, und in eines jeden praktiſchen Aſtronomen Händen zu ſehen.

Mei-

Meines Wiſſens bin ich der erſte in Deutſchland der durch die freundſchaftliche Güte des Hr. Doctor Herſchels in den Beſitz eines 7füſsigen Reflectors gekommen iſt, und nach verſchiedenen von einigen Gelehrten innerhalb und auſſerhalb Deutſchlands mir darüber zugekommenen Zuſchriften muſs ich urtheilen, daſs das Verlangen nach dergleichen vorzüglichen Werkzeugen ziemlich allgemein ſey.

Da ich ferner mein 7f. Teleskop ſelbſt zuſammen geſetzt und concentriret habe; ſo haben mir die Schwierigkeiten nicht verborgen bleiben können, welche ein jeder dabey finden muſs, welcher dergleichen Werkzeuge nicht geſehen, vielweniger den Zweck eines jeden Theils und die Verbindung des Ganzen ſorgfältig unterſuchet. noch ſich mit ihrer mechaniſchen Einrichtung praktiſch bekannt gemacht hat. Durch eine vollſtändige Darſtellung dieſes Werkzeuges kann ich daher Kenner und Liebhaber mancher Schwierigkeit überheben und ihnen den Weg zeigen, wie ſie gleich mir mit geringen Koſten dazu gelangen können. Ueberhin möchte auch wol das bey dieſer Art Teleskopen angewandte Maſchienenwerk, welches ſeinem ſinnreichen Erfinder Ehre macht, unter zweckmäſsigen geringen Abänderungen bey andern Fernröhren nützliche Anwendung finden, und ich hoffe daher der praktiſchen Sternkunde einigen Dienſt zu leiſten, wenn ich dem Verlangen einiger Kenner gemäſs ſolches Werkzeug nach allen ſeinen Theilen und deren Zwecken, nach der Art wie ſie mit einander verbunden, und die Spiegel concentriret werden, und ſeinen vorzüglichen Würkungen nach *vollſtändig* beſchreibe, und dieſe Beſchreibung ſolchergeſtalt mit praktiſchen Bemerkungen begleite, das ein jeder Kenner, wenn er nur die Spiegel hat, daſs übrige unter ſeiner eigenen Direction bearbeiten zu laſſen, im Stande ſeyn, und der Plan des Herrn D. Herſchels mit dem ich darüber zu correſpondiren die Ehre gehabt habe, vollſtändig befolget werden möge.

ER-

ERSTER ABSCHNITT.

Einrichtung der Röhre und ihrer Theile.

§. 1.

Die Herſchelſchen 7füſs. Teleſkope ſind ſo wie deſſen 4füſs. und deſſen gröſsere Werkzeuge Neutonianiſche Spiegel-Teleſkope, deren längſt anerkannte Vorzüge vor den Gregorianiſchen vornemlich darin beſtehen, daſs bey ſolcher Art nicht nur der groſſe Spiegel den beſten mittelſten Kern behält, an deſſen Stelle bey den Gregorianiſchen die Oefnung befindlich iſt, durch welche die Lichtſtralen in das Augenglas fallen, ſondern daſs auch der Beobachter unter allen Winkeln und ſelbſt im Zenith ſeinen Gegenſtand mit aller Bequemlichkeit immer horizontal ſiehet. Dieſer letzte Umſtand iſt bey allen feinen lange dauernden Beobachtungen, wo Preſſung der Säfte nach den obern Theilen und beſonders nach den Augen von nachtheiligen Folgen iſt, von auſſerordentlichem Werthe und macht dieſe Werkzeuge zu dem Gebrauche der von mir beſonders beſchriebenen verſchiedenen Arten von Projections-Mikrometern, mithin zu allen ſehr feinen Meſſungen, welche einen beträchtlich vergröſſerten Maaſsſtab erfordern, vorzüglich geſchickt.

Die erſte Fig. welche mir Hr. Herſchel ſelbſt mitzutheilen die Güte gehabt hat, enthält den Standriſs meines 7füſsigen Teleſkops nach allen ſeinen Theilen, welche aus der Röhre und dem dieſe dirigirenden Maſchienenwerke beſtehen.

§. 2.

So viel *die Röhre ſelbſt* betrifft, iſt ſelbige nach der 2ten Figur, welche den vordern und hintern Theil derſelben abgebrochen darſtellet, ein reguläres Achteck, welches gewöhnlich von Mahagoniholz, verfertiget wird. Daſs ſie

auch von jedem andern, feſten, trocknen, dem Werfen nicht ſehr ausgeſetzten Holze mit geringern Koſten verfertiget werden könne, verſtehet ſich zwar von ſelbſt; gleichwol kömmt in Rückſicht des nachmaligen Concentrirens der beyden Spiegel ſehr vieles darauf an, daſs alle Winkel und Seiten völlig regulär, und die ganze Röhre ſo feſt und dauerhaft verfertiget werde, daſs ſie in jeder Witterung völlig gerade bleibe und die richtige Lage der beyden Spiegel, auf welche alles ankömmt, nicht wol um $\frac{1}{4}$ Linie oder $\frac{1}{40}$ Zoll verrücket werden könne. Jeder geſchickte Tiſchlermeiſter wird zwar dieſe Arbeit übernehmen, hat er aber nicht einige mathematiſche Begriffe und macht er nicht vorher eine beſondere Anlage, nach welcher er alle Winkel der 8 Seiten gleich abhobelt; ſo wird nie die erforderliche Regelmäſsigkeit erhalten werden. Nach einer gleichen Anlage werden die im richtigen Winkel abgehobelten 8 Seiten *ohne alle hölzerne Nägel* zuſammengeleimet; damit aber eine unwandelbare Feſtigkeit erhalten werden möge, werden inwendig in der Röhre *in jedem der* 8 *Winkel*, von einem Ende der Röhre bis zum andern, kleine Stückgen Holz, welche genau in den Winkel paſſen, eingeleimet. Nach der 3ten Fig. beträgt die Länge dieſer Winkelſtückgen $\alpha\ \gamma$ 1 bis 2 Zoll, und werden dieſe Winkelſtückgen α, β, δ, 2,5 Zoll von einander entfernt eingeleimet, welches dem Zweck der Feſtigkeit vollkommen entſpricht. Die Seite α, δ, des Winkels α, β, δ, darf jedoch, damit die für die Röhre beſtimmte Circular-Oeffnung nicht beenget werde, nicht mehr als 1, 6 Engl. Zoll betragen.

§. 3.

Das *Engliſche* Maaſs nach welchem die Röhre verfertiget werden muſs, iſt folgendes:

Fig. 2. a b die Länge der 8 Seiten - jedoch bemerke ich, daſs meine Röhre aus unten angeführten Gründen 7 Fuſs 4,5 Zoll lang ſey.	7 Fuſs 0,0 Zoll

c d die äuſſere Breite jeder Seite	-	3, 3 Zoll
e f die Dicke der Bretter	- -	0, 5 —
Um die Oeffnung C iſt eine hölzerne, die Winkel der Röhre ausfüllende cirkelförmige Bedeckung, deren Oeffnung C im Durchmeſſer genau beträgt	- - - - - -	6, 5 —
Der äuſſere Durchmeſſer des Achtecks hält übrigens	- -	8, 0 —

Damit der groſse Spiegel, welcher ganz am Ende bey i k l m ſeine Stellung in der Röhre erhält, eine deſto feſtere Lage erhalte, wird für denſelben an dieſem Ende inwendig in die Röhre ein die Winkel der Röhre ausfüllendes *cirkelrundes* Lager l i m k von altem feſten Holze eingeleimet, welches, damit es ſich überall nicht werfen könne, aus mehreren Stücken zuſammen geſetzt und ſorgfältig bearbeitet werden muſs. Die Breite oder die in die Röhre hineintretende Tiefe des Lagers l i, m k, beträgt von dem Ende der Seitenbretter b an gerechnet 2 Zoll, ſeine runde Oeffnung oder Höhlung hingegen, in welcher der groſſe Spiegel liegt, muſs, wenn das Lager aus dem Groben gearbeitet und eingeleimet iſt, ſolchergeſtalt nach und nach recht ſauber ausgefeilet werden, daſs der Spiegel in ſelbige genau paſſet und nur eben ſo viel Spielraum behält, daſs er ohne Beſchwerde ſanft ein- und ausgeſchoben werden kann. Der Durchmeſſer dieſer runden 2 Zoll tief hineingehenden Lagerhölung D beträgt daher 6,75 Engl. Zoll.

Da das Lager, wie man aus dem ganzen äuſſern Durchmeſſer des Achtecks beurtheilen kann, nur äuſſerſt wenig in die Oeffnung der Röhre vortritt und daher erſt dann wenn es eingeleimet iſt, rund ausgefeilet werden kann, durch das öftere Einpaſſen des Spiegels aber dieſer leicht beſchädiget werden könnte; ſo lieſs ich einen 2 Zoll dicken Klotz mit einem feſten Griffe juſt nach dem Durchmeſſer des groſſen Spiegels und zwar nach vorne zu etwas weniges abfallend rund abdrehen, dieſen mit Kreide beſtrei-

chen

chen und ihn bey dem Abfeilen des Lagers umdrehend ſo lang einpaſſen, bis das Lager durchgehends völlig cirkelrund gefunden wurde. Damit jedoch der Spiegel ſich deſto ſanfter und behender ein- und ausſchieben laſſe, habe ich auf den untern Theil des Lagers etwas feines glattes Horn leimen laſſen.

§. 4.

Um ferner dieſes koſtbare Werkzeug deſto beſſer gegen den Staub und wiedrige Zufälle ſichern und gehörig verſchlieſſen zu können, hat die Röhre an beyden Enden zwey achteckige, mit guten, für einen einzigen Schlüſſel paſſenden Schlöſſern verſehene Thüren E E, welche wenn ſie zugeſchloſſen werden, 0, 3 Zoll breit und dick allenthalben wohl paſſend über die Röhre vortreten. In der 2ten Fig. iſt die vordere Thür E geöfnet, mit dem Schlöſsgen s und dem Bleche t, in welches der Riegel des Schloſſes greift, abgebildet, und muſs die hintere Thür E E nach eben derſelben Seite zu geöfnet werden können.

Auſſer dieſem Zweck dienet aber noch ins beſondere die hintere Thüre E E den groſſen Spiegel deſto feſter zu verwahren und ihn gegen Unglück zu ſichern. Nach der 2ten Figur erhält nämlich der groſse Spiegel ſeine beſtimmte feſte Lage auf folgende Weiſe: Unmittelbar da wo das runde hölzerne Spiegellager in der Röhre bey l m aufhört, werden in p, q, r vor ſelbiges 3 kleine Pflöcke oder Stückgen von Buxbaum- oder anderm feſten trocknen Holze, welche nach der 4ten Figur beſonders abgebildet ſind, jeder gleich weit von dem andern entfernt in die Röhre geleimet, und habe ich zu gröſſerer Vorſorge jeden dieſer Pflöcke nach geſchehenem Aufleimen noch beſonders durch zwey kleine Schrauben an die Röhre befeſtiget. Durch den Kopf eines jeden dieſer Pflöcke gehet eine kleine meſſingene Stellſchraube von ſehr feinem ſcharf eingreiffenden Gange, gegen welche drey Schrauben die vordere Fläche des Spiegels, oder vielmehr deren meſſingene Rand ſanft angedrückt wird, und auf ſolche Weiſe, wenn anders dieſe Richtſchrauben bey dem Concentriren wie ich unten beſonders

ders bemerken werde, einmal ihre richtige Stellung erhalten haben, ihre feste Lage gegen die vordere Oeffnung der Röhre und gegen den kleinen Spiegel erhält. Damit aber diese drey Stellschrauben nicht die polierte Fläche des Spiegels selbst sondern nur dessen 0,3 Zoll breite messingene Fassung oder Rand fassen, dürfen die Köpfe der hölzernen Pflöckgen durch welche die Stellschrauben gehen, nach der 5ten Figur auch nicht mehr als 0, 3 Zoll oder s, t vor die Oeffnung des Cylinders oder Spiegellagers hereintreten.

§. 5.

Wenn nun solchergestalt der Spiegel in sein Lager geschoben und gegen seine drey Stellschrauben sanft angedrückt ist, so dienet der nach der 6ten Figur abgebildete stählerne Biegel a b c d e f ihn von hinten zu zweckmäßig zu befestigen, damit er nicht zurückweichen könne, sondern unter allen möglichen Richtungen der Röhre seine ihm einmal gegebene Lage unverändert fest behalten müsse. Dieser sauber gearbeitete stählerne Biegel, den ich gleichfalls aus England mit bekommen habe, ist von g bis h, 7,5 Zoll lang von b bis e, 4, 8 Zoll breit und hat bey i, i, 2 Gelenke so daß er bey dem Ein- und Ausbringen des Spiegels zurück geschlagen werden kann. In k, l, m, gehen durch selbigen drey etwa 1, 5 Zoll lange und 0, 2 Zoll dicke Stellschrauben mit messingenen Köpfen, und bey h, n, ist ein mit einer Feder versehenes kleines Riegelschloß, dessen Riegel mittelst des Knöpfgens n zurückgezogen und von der Feder wieder an seine Stelle vorgetrieben wird. Von diesem Biegel wird das unter den Gelencken i i befindliche Stück, welches 0, 5 Zoll breit und 3 Zoll lang ist, am Ende der Röhre und des Spiegellagers in die Dicke des untersten Bretts eingelassen und durch 3 Schrauben eingeschraubet, und für das oben befindliche Riegelschloß in dem obersten Brette das nöthige mittelst eines starken Blechs, worein der Riegel greifet, solchergestalt vorgerichtet, daß, wenn der Biegel mittelst des Riegels und der diesen vordringenden Feder angeschlossen wird, er ganz fest sey, und sich überall nicht bewegen lasse.

Der

Der Spiegel welcher in eine genugſam ſtarke meſſingene Kapſel mit einem Handgrif gefaſst iſt, hat hinten in dieſer meſſingenen Kapſel 3 im Dreyeck befindliche, mit Federkraft eingerichtete, ſich etwas niederdrücken laſſende und wieder aufſpringende runde Platten und müſſen die in dem Biegel befindliche 3 Stellſchrauben k, l, m, alſo geordnet und der Biegel dergeſtalt an der Röhre befeſtiget werden, daſs wenn der Spiegel eingeſetzt, gegen die vor ihm befindlichen 3 Richtſchrauben geſchoben und der Biegel mittelſt des Springriegels vor denſelben angeſchloſſen wird, die an letzterem befindlichen 3 Schrauben genau auf die eben gedachten 3 Platten der Spiegel Kapſel faſſen, und alſo den Spiegel von hinten blos mittelſt dieſer mit etwas Federkraft verſehenen 3 Platten feſthalten; als welche Vorrichtung den Zweck hat, daſs die ſpröde Maſſe des Spiegels von den vor und hinter ihm befindlichen Schrauben beſonders bey den Bewegnngen des Inſtruments nicht zu viele Gewalt leide. Wobey ich noch bemerke, daſs, weil der Biegel hinten mit der Röhre, in welche er eingelaſſen und bey c g d feſtgeſchraubet iſt, gleiche Fläche hat und alſo für die Köpfe der an ihm befindlichen 3 Schrauben und einen Theil der Schrauben ſelbſt Raum erforderlich iſt, die an dem hintern Theil der Röhre befindliche Thüre eine Holthüre ſeyn, und 0,5 Zoll Zwiſchenraum für ſolche Schrauben enthalten müſſe. Daſs übrigens die Röhre, um falſches Licht zu verhindern, inwendig durch und durch mit einem matten Schwarz angeſtrichen werden müſſe, verſtehet ſich von ſelbſt.

§. 6.

2) Die Ocularmaſchiene, welche wie bey jedem Neutonianiſchen Teleskop auſſer dem Augenglaſe auch den kleinen Spiegel hält und zur Berichtigung des Brennpunkts dienet, verdienet ebenfalls beſondere Aufmerkſamkeit, weil bei beträchtlichen Vergröſſerungen mittelſt ſolcher Maſchiene der kleine Spiegel zur Berichtigung des Brennpunkts oft nur ,01 Zoll dem groſsen Spiegel genähert, oder ſo viel mehr von ihm entfernt werden muſs. Ich habe ſie daher damit ſie jeder deutſche

Künstler gehörig fertigen möge, in der 7ten Figur vorgestellet. Sie ist von a bis b 8 Zoll lang, von a bis c 2,5 Zoll breit und überhaupt 0,3 Zoll dick von starkem Messing genau verfertiget. a, b, c, d, ist ein Ramen auf welchen die beyden Platten e, f, und g, h, durch kleine Schrauben fest geschraubt sind. Diese Ramenplatten sind nach der Oeffnung i zu unten nach der 8ten Figur spitz ablauffend gefertiget und machen also Winkelfugen. In diesen Fugen gehet der Schieber k, l, m, n, auf und nieder, und wird durch den bey o an diesem Schieber befindlichen Drehknopf, welcher durch die 9te Figur besonders abgebildet ist, und in die an dem obern Ramen von p bis q befindlichen feinen Zähne Fig. 10. eingreiffet, sanft fortgetrieben. In r hat dieser Schieber eine runde Oeffnung 1,8 Zoll im Durchmesser, S, t, n, v ist eine darauf geschraubte Platte welche unterhalb von s nach t und von u nach v ebenfalls 2 Winkelfugen macht, in welche ein Fig. 11. besonders vorgestellter zweyter Schieber, an welchem die den kleinen Spiegel haltende eiserne Stange befestiget ist, unterhalb der Platte S, t, u, v bey dem Concentriren also geschoben wird, daſs die Linie vom Mittelpunkte des kleinen Spiegels zum Mittelpunkte der Oeffnung r mit der Fläche des Schiebers k l m n einen rechten Winkel macht. Auf die Platte S, t, u, v ist um die runde Oeffnung r herum ein rundes Stück mit einer starken Schraubenmutter gelöthet, in welche die Schraube des ersten Ocular-Einsatzes paſst. Zu den kleinen Oculareinsätzen hingegen sind 2 Communicationsstücke vorhanden, Fig. 12 und 13, welche in die Schraubenmutter der Oeffnung r geschraubet werden, und welche in ihrer Oeffnung einen gleichen Schraubengang für die übrigen kleinern Oculareinsätze haben.

Fig. 11. ist der Schieber welcher hinter die Platte S, t, u, v Fig. 7. geschoben wird und an welchen die Stange mit dem kleinen Spiegel gelöthet ist, Fig. 14. hingegen die Spiegelstange, wie sie sich, wenn man vorne in die Röhre siehet, darstellt, besonders abgezeichnet. Da die Spiegelstange bey dem kleinen Spiegel aus England mit erfolget und der Spiegel, so wie bey allen Neutonianischen Teleskopen

kopen gewöhnlich ist, mittelst einer in die hintere Fassung des Spiegels eingreiffende Schraube an die Stange befestiget, und durch die 3 Stellschrauben b, c, d gerichtet wird, so übergehe ich das Uebrige und bemerke nur, dass der Ramen der Ocularmaschine a, b, c, d Fig. 7. 0,5 bis 0,8 Zoll vom vordern Deckel angerechnet, an die perpendiculäre Seite der Röhre, worin, wie sich von selbst verstehet, die erforderliche Oeffnung ausgeschnitten seyn muss, durch 4 Schrauben x, deren Köpfe innerhalb der Röhre befindlich sind, angeschraubet, auch um mehrerer Festigkeit willen etwas in das Holz der Röhre eingelassen oder versenket werde.

§. 7.

3) In Ansehung *des Suchers* bemerke ich, dass weil mit einem solchen lichtstarken Teleskope oft sehr kleine und dunkle Gegenstände z. B. feine Doppelsterne, Nebelflecken und dergleichen beobachtet werden, die Einrichtung des Suchers so beschaffen seyn müsse, dass er nicht zu schwach sey und man durch selbigen wo nicht immer die zu beobachtenden Gegenstände selbst, doch die zunächst dabey befindlichen kleinen Merkmale erkenne, und dass man selbst bey 400, 700, 1000maligen und grössern Vergrösserungen den Gegenstand so geschwind als möglich in das Feld des Teleskops bringen könne.

So gering das in der Theorie ist, so erheblich ist es, wenn man vieles beschaffen will, in der Ausübung. Mein Sucher ist daher zwar nur 1füssig aber so fleissig von Messing gearbeitet, dass ich die Jupiters-Trabanten, wenn sie nicht allzu nahe bey ihrem Hauptplaneten stehen, damit erkenne, und das ist schon genug; will man aber mehr daran wenden, so ists desto besser. Die zweyte Erforderniss hingegen, den zu beobachtenden Gegenstand geschwind in das Feld des Teleskops bringen zu können, ist von noch grösserer Wichtigkeit und für einen nicht geübten Beobachter bey grossen Vergrösserungen nicht leicht. Gewöhnlich hat man bey einer 1000maligen Vergrösserung, wie ich unten im Zusammenhange bemerken werde, nicht viel über 2 Minuten Feld, und in 8—10 Zeit-Secunden ist schon

der Gegenſtand das ganze Feld paſſirt. Geſetzt alſo beydes Sucher und Teleskop ſind ſo fein concentrirt, daſs wenn der zu beobachtende Stern genau im Mittelpunkte des Suchers ſtehet, er ſich auch mitten im Felde des Teleskops befindet; ſo wird er doch bey einer 1000maligen Vergröſſerung nur 4 bis 5 Secunden darin verweilen. Auſſer der Genauigkeit einer völlig gleichen Richtung, die überhin bey beträchtlichen Vergröſſerungen nicht leicht iſt, muſs daher die Einrichtung des Suchers auch ſo beſchaffen ſeyn, daſs man ſo geſchwind als möglich vom Sucher zum Augenglaſe des Teleskops kommen könne.

Nach dieſen Gründen wird es folglich die Beobachtungen merklich erleichtern, 1) wenn der Sucher ein groſſes Feld hat, damit man die Lage ſehr feiner Gegenſtände, welche man entweder gar nicht oder doch ſehr undeutlich durch den Sucher erkennt, durch verſchiedene benachbarte deutlichere Gegenſtände genau beſtimmen, und ſie in den Mittelpunkt des Suchers und Teleskops bringen könne. So hat mein Sucher bey einer 9maligen Vergröſſerung 4 Grad Feld, welches beſonders auch dazu gut iſt, daſs man, ſo wie es auch Hr. Herſchel bey ſehr vielen Nebelflecken gethan hat, die beyläufige Lage eines Gegenſtands gegen einen oder den andern Stern nach der bekannten Haltung des Feldes nnd ſeiner 4 Abtheilungen ſchätzen, und den Gegenſtand deſto leichter wieder finden kann. 2) Muſs der Sucher an der Röhre ſo nahe bey dem Augenglaſe des Teleskops angebracht werden, als es nur immer möglich iſt, und folglich a) ganz vorne und b) nicht wie ſonſt gewöhnlich iſt, auf der oberſten horizontalen Seite der achteckigen Röhre, als welches, zumal wenn das Teleskop auf eine nahe bey dem Zenith belegene Gegend gerichtet iſt, wegen der ſodann nöthigen unnatürlichen Beugung des Kopfs äuſſerſt beſchwerlich ſeyn würde, ſondern wie man aus der 1ten Fig. bey a a erſiehet, auf der zunächſt über der Ocularmaſchiene befindlichen ſchräg liegenden Seite der Röhre. c) Muſs man dem Felde des Suchers bey dunkeln Nächten und nicht lichtvollen Gegenſtänden die erforderliche nicht allzuſtarke Erleuchtung geben können, damit man die Fäden

den und den Mittelpunkt des Feldes hinlänglich unterſcheide; Da indeſſen verſchiedene Erleuchtungsarten bekannt ſind; ſo übergehe ich ſolches. Ungleich mehr hingegen kömmt d) auf die Einrichtung der Maſchiene an, wodurch man dem Sucher zu aller Zeit mit Leichtigkeit und Genauigkeit ſeine richtige Lage geben kann. Bey ſtarken Inſtrumenten und beträchtlichen Vergröſſerungeu iſt der geringſte Fehler in der Berichtigung des Suchers dem Beobachter empfindlich, und man kann daher nicht zu viel Aufmerkſamkeit auf das Maſchienenwerk richten, wodurch der Sucher berichtigt wird. Folgende kleine mit äuſſerſtem Fleiſs gearbeitete Maſchiene iſt mithin in dieſem Betracht in der Sternkunde von groſsem Nutzen, und verdienet, weil ſie auſſer England faſt noch gar nicht bekannt iſt, eine kurze Beſchreibung.

§. 8.

Nach der 15ten und 18ten Figur beſtehet ſie aus 2 Stücken. Das Stück A A iſt nach der 15ten Fig. ſo abgezeichnet, wie es ſich darſtellt, wenn man vor dem Ocularglaſe ſtehet, nach der 16ten Fig. hingegen ſo wie es auf der über dem Oculareinſatze befindlichen ſchrägen Fläche der Röhre befeſtiget iſt, und wie es ausſiehet, wenn man vor der Oeffnung der Röhre ſtehet. Es wird auf gedachter ſchiefen Fläche etwa 2 Zoll von der Oeffnung der Röhre mit der meſſingenen Platte a feſtgeſchraubet. An dieſe Platte iſt eine ſtarke cylinderförmige Hülſe b gelöthet, in welcher ſich ein Cylinder, deſſen Kopf c hervortrit, ſanft horizontal umdrehen läſst. Wie dieſe ſanfte Umdrehung innerhalb der Hülſe durch eine Schraube bewürket werde, iſt jedem Mechaniker bekannt. Innerhalb des Kopfs des Cylinders c beweget ſich das mittelſt einer Schraube befeſtigte Stück d e ſenkrecht und in dieſes wird der meſſingene Sucher bey e e feſtgeſchraubet, ſo daſs ſich alſo die vorne daran befeſtigte Röhre des Suchers horizontal und perpendiculär bewegen läſst; und iſt übrigens das Stück A A nach ſeiner beyläufigen ganzen Gröſse abgebildet.

Das zweyte Stück B B Fig. 18. hingegen ist die Maschiene selbst, durch welche dem Sucher die erforderliche Richtung sehr genau und geschwind gegeben wird. Sie wird auf eben derselben schiefen Fläche der Röhre des Teleskops etwa 2 Zoll vom Augenglase des Suchers befestiget, und ist durch die Figur 18. so vorgestellt, wie sie aussiehet, wenn der Beobachter vor dem Ocularеinsatze des Teleskops steht, durch die 19te Figur aber, wie sie sich von der Seite darstellt. Auf eine Platte werden die Ramen a, a aufgeschraubt, welche in b b Winkelfugen machen, in welchen ein Schieber c auf und ab geschoben werden kann. An diesen Schieber ist ein halbrundes Stück d befestiget, in welchem eine messingene Schraube e festgelöthet ist. Diese Schraube geht durch das Stück f und durch den Drehknopf g. Je nachdem man also den Drehknopf umdrehet kann man dem Schieber c eine der schiefen Fläche der Röhre parallele sanfte Richtung geben. Auf diesem Schieber ist nun das Stück h, welches durch die 17te Figur, so wie es sich darstellt wenn man vor dem Ocularеinsatze des Teleskops steht, besonders abgebildet ist, im 45ten Grade aufgelöthet, in welchem der zweite Drehknopf i angebracht ist. Ueber diesem Stück h ist eine sehr wol passende Hülse befindlich, welche sich über dem Stück h perpendiculär auf und abschieben läſst. Diese Hülse oder Schieber hat inwendig an der Seite bey l eine Reihe feine Zähne, in welche das Getriebe des Drehknopfs i eingreiffet. Zugleich ist an solcher Hülse der Arm m m befestiget, an welchem der hintere Theil des Suchers fest geschraubet wird. So wie man also mit der rechten Hand den Knopf i drehet wird der Sucher senkrecht berichtiget, während daſs man zu gleicher Zeit mit der linken Hand durch den Drehknopf g die Seitenbewegung geben kann. Durch dieses Maschienenwerk geht also die Berichtigung des Suchers sehr geschwind und sehr genau vor sich; und obgleich dieses kleine äusserst sauber gearbeitete Maschienenwerk, bey dem sich der Mechaniker die übrigen hier nicht mit bemerkten Kleinigkeiten selbst denken kann, etwas kostbar ist, so rathe ich doch

nach

nach den obigen Gründen die Kosten einer gleichen Einrichtung nicht zu sparen.

ZWEYTER ABSCHNITT.

Einrichtung des Maschienenwerks, durch welches dem Teleskop jede erforderliche Richtung sanft leicht und zweckmässig gegeben wird.

§. 9.

Das Stativ B B Fig. 1. ist einer Art von Stuhl nicht unähnlich und wird aus Mahogoni - oder anderm festen, dauerhaften, dem Werfen nicht ausgesetzten Holze verfertiget. Es bestehet aus 4 perpendiculären Säulen a, a, b, b, wovon die hintersten a, a nach Englischem Maass 5 Fuss hoch, die vordern hingegen b b von c bis c 31,5 Zoll hoch sind. Die Dicke dieser 4 Säulen beträgt 1,5 bis 2 Zoll □. Diese 4 Säulen oder Balken sind durch 4 gleich starke Seitenbalken d d, d d, und zwey vordere Querbalken e, e fest verbunden und beträgt die Länge von f g 30 Zoll und die Breite von f f 15 Zoll, und von h bis i sind überhin die 2 hintern Säulen durch 2 Schrägbalken verbunden.

§. 10.

2) Mitten an beyden *innern* Seiten der beyden hintern Säulen a a sind von oben herunter von k bis l, 2 Coulissen oder Rennen 0,5 Zoll breit und tief ausgestossen, welche von gleicher Breite und Tiefe von l an mitten in den beyden innern Seiten der beyden schrägen Balken h i bis m weiter fortlaufen.

In diesen Coulissen rollt ein parallelogrammförmiger fest gefugter Ramen C, mittelst 4 an denselben befindlicher, kleiner messingener, in die Coulissen gut passender Rollen

auf und nieder, in welchem der hintere Theil der Röhre bey n, n ruhet.

Da dieser Ramen durch einen kleinen messingenen Flaschenzug auf und niedergezogen wird, und durch selbigen der Röhre jede beliebige Elevation in der gröſten Geschwindigkeit gegeben werden kann, es aber dabey, um alles Schwanken und Zittern der Röhre zu verhüten, auf eine richtige sorgfältige Bearbeitung desselben ankömmt; so ist dieser Ramen durch die 20te Figur nach allen seinen Theilen besonders vorgestellet. Dieser Ramen ist damit die Röhre zu allen Richtungen sowol oben als zu beyden Seiten den nöthigen Spielraum habe, inwendig 14 Zoll lang und 9,5 Zoll breit, die Dicke des Holzes hingegen beträgt 1 Zoll □; und müssen die Ramenstücke, weil von deren Festigkeit die Erhaltung des grofsen Spiegels mit abhänget, als welcher bey einer geringen Elevation oft einen Druck von 40. 50 und mehr Pfunden nach der Kraft des Hebels auf den Ramen giebt, nicht blos in einander gefugt, und geleimet, sondern auch durch Flöcke recht fest mit einander verbunden seyn. o o o o Fig. 20. sind die 4 kleinen messingenen Rollen 0,5 Zoll dick, welche in den Coulissen k, l, m Fig. 1. auf- und abrollen, und müssen die Coulissen solchergestalt sorgfältig gearbeitet werden, dafs die Rollen unter allen Abwechselungen der Witterung den erforderlichen, aber einen nicht zu grossen Spielraum haben, weil letzteres leicht einiges Schwanken oder Zittern der Röhre veranlassen könnte, wenn auch gleich die Last des grossen Spiegels solches gröstentheils verhindert. Weil ferner der Ramen, so wie er in den Coulissen auf- und abbeweget wird, gerade Linien beschreibet und mithin der Radius der Röhre von H bis n, n Fig. 1. bald länger bald kürzer wird; so ist bey n n ein Roller angebracht, welcher das Reiben der Röhre auf dem Ramen verhindert, diese frey und sanft durchgehen läſst, und zu solchem Zweck nach der 21ten Figur an der hintern Seite des untern Ramenstücks merklich über die Hälfte in das Holz eingelassen ist. q′q″q‴q⁗q′′′′′ Fig. 1. sind hiernächst 5 messingene Rollen, welche den Flaschenzug bewürken; wovon jedoch in der 1ten Fig.

Fig, nur 4 ſichtbar ſind, weil ſich die 5te an der innern Seite des Querbalken befindet. Von dieſen Rollen wird q′ ſo wie es durch die 20te Fig. vorgeſtellet iſt, in das obere Ramenſtück unterwärts, die Rolle q″ aber bey B aufwärts in den Querbalken etwas eingelaſſen, und beſtehet jede dieſer Rollen aus zwey neben einander um einen gemeinſchaftlichen Stift ſich bewegenden Rollen.

§. 11.

Bey r Fig. 1. iſt ferner eine Maſchiene angebracht, durch welche die Schnur des Flaſchenzugs auf- und abgewunden, und dadurch zugleich der Röhre jede erforderliche Elevation gegeben wird. Gewöhnlich iſt dieſe kleine Maſchiene ſehr zuſammengeſetzt. Weil aber Herr Herſchel ſelbſt ſolches für überflüſsig hält, ſo habe ich blos eine 2,5 Zoll im Durchmeſſer haltende 1,5 Zoll dicke meſſingene Trommel mit den erforderlichen eine ſanftere Friction gebenden Platten und einem Dreher angebracht, welche an der einen Seite eine runde mit ſchrägen Zähnen verſehene Scheibe hat, in welche eine hinlänglich ſtarke Feder bey dem Aufwinden des Ramens und der Röhre eingreift, und dieſe in der gegebenen Lage feſt erhält. Will man hingegen den Ramen mit der Röhre herunter laſſen; ſo ziehet man die Feder, an welcher ſich zu ſolchem Zweck ein Knopf befindet, mit der einen Hand a b, während daſs man mit der andern, mittelſt des an der Trommel befindlichen Drehers, der durch die Laſt des groſſen Spiegels ſanft herunter gehenden Röhre bis auf die nöthige Elevation nachgiebt, und ſodann die Feder wieder einſpringen läſst. Da dieſes Triebwerk blos den Zweck hat, dem Teleskop *beyläufig* und *zwar geſchwind* die erforderliche Elevation zu geben, die genaue Berichtigung derſelben aber durch ein ſogleich weiter unten beſchriebenes Maſchienenwerk bis auf Secunden bewürket wird, und man alſo dieſe Maſchiene niemals wenn man das Auge vor dem Ocularglaſe hat, in Bewegung ſetzt; ſo iſt dieſe wenig koſtbare Art völlig hinreichend. Die Trommel iſt übrigens an der innern Seite des ſchrägen Balkens und zwar ſolchergeſtalt

 an-

angebracht, dafs die Scheibe mit den Zähnen zunächst am Balken befindlich ist. Demnach gehet alfo die bey B, b an dem obern Querbalken befestigte Schnur des Flaschenzugs erst unter der vordern Rolle der zweyfachen Rolle q′ weg, dann über die vordere der zweyfachen Rolle q″, von da wieder unter der hintern Rolle q′ weg über die hintere q″ und von da über die einfachen Rollen q‴ q⁗ und q′′′′′ auf die messingene Trommel r, und man giebt alfo durch den Dreher bey r der Röhre sehr sanft, leicht und geschwind die Hauptrichtung.

Folgendes finde ich indessen für diejenigen, welche gleich mir unter eigener Direction dieses an sich vortrefliche Maschienenwerk verfertigen lassen wollen, annoch zu erinnern nothwendig. Da der grosse Spiegel nach einer beyläufigen Schätzuug etwa 14 bis 15 Pfund schwer, und das Spiegel-Lager bey einer geringen Elevation der Röhre oft gegen 25 und mehr Zolle von dem Ramen C entfernt ist, der die Röhre in die Höhe windet; so ist die Last für den Ramen sehr beträchtlich, und deswegen müssen 1) die Rollen und ihre Stifte dauerhaft fest gearbeitet, und vorsichtig angemacht werden, und 2) kann man auf die Festigkeit der Schnur, *die oft eine starke Spannung* vertragen muss, nicht überflüssig aufmerksam seyn. Sollte unglücklicher Weise die Schnur zerreissen, oder die am Ramen befindliche Rolle sich lossgeben; so würde die Röhre mit vieler Gewalt herunter schlagen und der Spiegel in einigen Fällen grosse Gefahr haben. Meine Rollen nebst der Schnur sind in England mit verfertiget und letztere ist $\frac{1}{8}$ Zoll dick von Seide sehr fest gewürket, und doch habe ich eine zweyte mit den Rollen nicht in Verbindung stehende gleich starke seidene Nothschnur angebracht, welche auf alle Fälle den Spiegel gegen alle Gefahr sichert, auch überhin solche Nebenvorkehrungen getroffen, dass die Röhre niemals ganz herunter schlagen kann.

§. 12.

So wie nun durch dieses so eben beschriebene Maschienenwerk der Röhre *beyläufig* die erforderliche *Elevation* gegeben wird; so wird hingegen

3) die *beyläufige horizontale* Bewegung blos durch Fortdrehung des ganzen Instruments beschaffet. Zu dem Ende sind unter den 4 Füssen des Stuhls starke messingene Costers oder Rollen, welche sich zugleich senkrecht und horizontal umdrehen, und durch deren Beyhülfe der Beobachter, wie von dem Herrn von Magellan bereits angemerkt worden, zugleich vermögend ist, das ganze an sich würklich schwere Werkzeug von einer Stelle zur andern bequem fortzurollen. Besser wäre es indessen, wenn das Instrument statt auf 4, nur auf 3 Rollen hinlänglich fest ruhen könnte, weil nicht immer der Fussboden so völlig gleich ist, dass alle 4 Rollen denselben genau berühren.

§. 13.

Auf diese Art wird also dem Instrumente seine beyläufige Hauptrichtung gegeben. Die weitere und feine Berichtigung seiner Lage hingegen, welche in Rücksicht der ausserordentlich grossen, vorhin noch nie bekannt gewesenen Vergrösserungen alle Aufmerksamkeit verdienet, wird 4) durch folgende Maschiene, welche ich mit aus England erhalten habe, sehr zweckmässig und leicht bewürket.

DDDD Fig. 1. ist eine 4eckige hölzerne Büchse, von 0,5 Zoll dickem Mahogoniholz wohl zusammen gefuget, welche unten auf dem Fussgestell des Stuhls, und zwar auf einem starken Querbrette senkrecht befestiget, und oben durch das Stuhlbrett u mit dem übrigen Werke verbunden ist, durch welches letzte Brett sie 1,5 Zoll hervorstehet. Diese Büchse enthält eine zweyte von gleichem Holze gefertigte Büchse E, welche in der ersten auf- und niedergeschoben wird, und 2,2 und 3,1 Zoll viereckig dick ist. Nach der 22ten Figur, welche ein Stück der beyden hölzernen Büchsen D und E von der Seite betrachtet im Durch-

schnitte

ſchnitte darſtellt, ſind an der vordern Seite dieſer zweyten Büchſe E ſchräg ablaufende Zähne eingeſchnitten und oben an der erſten Büchſe D iſt eine hinlänglich ſtarke Feder v′ angebracht, welche mit ihrem Querhaacken durch ein in dieſer Büchſe befindliches Loch in die Zähne der Büchſe E greifet und dieſe in jeder ausgezogenen Länge feſt hält. So wie man nämlich die Büchſe E aufwärts herausziehet und dadurch der Röhre eine gröſſere Höhe giebt, ſpringt die Feder von ſelbſt von einem Zahne ab in den andern, und wenn man die Höhe der Röhre durch Niederlaſſung der Büchſe E wieder vermindern will, ziehet man mit der linken Hand mittelſt eines an der Feder befindlichen Knopfs v″ dieſe ſo lange von den Zähnen der Büchſe E ab. Dieſe Einrichtung iſt dann weſentlich nothwendig, wenn man, um einen Gegenſtand unter einem Winkel von 50 und mehr Graden zu beobachten, der Röhre eine ſteile Richtung geben muſs, als welche durch den vorbeſchriebenen Flaſchenzug allein nicht bewürket werden kann.

§. 14.

5) In der Büchſe E iſt ferner ein eiſernes ſtarkes Triebwerk angebracht, welches, wenn es mittelſt des Drehers w′ in Würkung geſetzt wird, eine mit ſtarken Zähnen verſehene ſtählerne, 16,5 Zoll lange, 1 Zoll breite und 0,5 Zoll dicke Stange, F. Fig. 1. in welche das Triebwerk greift, und auf welcher der vordere Theil der Röhre ruhet, ſanft auf und niedertreibet. Dieſes in England mit verfertigte, und oben auf der Büchſe in einer eiſernen Kapſel w′ w″ feſt verwahrte Triebwerk iſt einer feinen Wagenwinde ähnlich, unterſcheidet ſich aber davon dadurch, daſs a) die Stange in jeder beliebigen Richtung, wenn man den Dreher frey läſst, *unbeweglich feſt* ſtehen bleibt, und b) daſs durch eine ganze einmalige Umdrehung des Drehers die Stange nur um 0,15 Zoll auf oder nieder getrieben wird, als wodurch man, während daſs das Auge mittelſt einer ſehr ſtarken Vergröſſerung beobachtet, des kleinen Feldes und geſchwinden Durchganges des zu beobachtenden Gegenſtandes ungeachtet dieſen im Felde behalten, und dem Teles-

leskops bis auf Secunden die perpendiculäre feinste Richtung geben kann. Da übrigens ein jeder geschickter deutscher Mechaniker diese Maschiene nach dieser allgemeinen Angabe aus eigner Erfindung zweckmäßsig wird fertigen können; so übergehe ich die zu umständliche Beschreibung der einzelnen Theile derselben.

§. 15.

6) Die Stange dieses in der Büchse E befindlichen Triebwerks ist hiernächst in das sehr simple dauerhafte Maschienenwerk unmittelbar eingezapfet, wodurch dem Teleskop die feinste horizontale Bewegung gegeben werden kann. Nach der 23ten Figur bestehet dieses aus einem 8,3 Zoll langen, 2 Zoll breiten und 1,4 Zoll tiefen, aus starkem gegossenem Messing gefertigten Käßtgen G. Längst durch dieses Käßtgen gehet eine 0, 5 Zoll dicke eiserne Schraube ohne Ende α, α, und zwar durch die Mutter einer auf messingenen Rollen in dem Käßtgen sanft fort rollenden messingenen, 3,5 Zoll langen kleinen Maschiene β, an welcher die Röhre befestiget ist, und man ist selbst bey dem Gebrauch der stärksten Vergrösserungen; durch Umdrehung des Drehers x bis auf Secunden des Teleskop horizontal fortzuschrauben vermögend.

§. 16.

Damit übrigens der hintere Theil der Röhre zu jeder selbst der grösten Elevation das erforderliche Uebergewicht behalte, wird das Maschienenwerk G 30 Zoll von der Mündung entfernt an der Röhre befestiget. Dieses geschiehet a) nach der 24ten Fig. mittelst eines starken Messingblechs, welches an der untersten Seite der Röhre durch 6 kleine Schrauben befestiget, und um grössere Festigkeit und Sicherheit willen ganz in das Holz eingelassen wird, und b) durch ein zweytes mit einem Gelenke versehenes starkes Messingblech, wovon der Theil δ auf die kleine fortrollende Maschiene durch 6 Schrauben befestiget wird, das Stück β, ε, aber mit dem mitten darin befindlichen runden Loche auf den mitten im Stück Fig. 24. befindlichen runden

den messingenen Zapfen a passet und an diesem durch eine grosse runde Schraubenmutter mit der Hand stark angeschraubet wird. Natürlich giebt also die Röhre nicht nur mittelst des, in dem auf dem Käſtgen G festgeschraubten Bleche befindlichen Gelenks γ γ der perpendiculären Bewegung des in der Büchse E befindlichen Triebwerks F und des Flaschenzuges, sondern auch mittelst des Zapfens a, Fig, 24. welcher in dem an der Röhre durch 6 Schrauben befestigten starken Bleche befindlich ist, und sich in dem darauf passenden Stück β Fig. 23. umdrehet, der horizontalen Bewegung der Maschiene G gehörig nach, und es kann überhin die Röhre mittelst der grossen runden Schraubenmutter, womit das Stück β der 23ten Fig. an selbige geschraubet ist, zu aller Zeit ganz bequem mit der Hand von dem Maschienenwerk ab- und wieder daran geschraubet werden.

Unstreitig verräth das bisher beschriebene Maschienenwerk den Scharfsinn und Erfindungsgeist des Herrn D. Herschels. Allenthalben entsprechen die Mittel ihren Zwecken sehr vollkommen und in der That ist es nichts geringes, dass eine einzige Person ohne alle Beyhülfe ein so beträchtliches Werkzeug von einer Stelle zur andern bringen, ihm mit der gröſten Leichtigkeit und Bequemlichkeit, selbst bey Anwendung beträchtlicher Vergrösserungen alle Richtungen vom Horizont bis zum Zenith geben, und selbst bey einem mässigem Luftzuge eine beträchtliche Vergrösserung ohne erhebliches Zittern brauchen kann. Noch vor kurzem beobachtete ich den Mond mit einer 210maligen Vergrösserung unter freyem Himmel und ein mässiger wehender Wind verursachte mir nicht den geringsten erheblichen Nachtheil; alle Gegenstände giengen so lange kein *heftiger* Windstoss auf das Instrument fiel, ohne Zittern sanft und ruhig durch das Feld.

DRIT-

DRITTER ABSCHNITT.

Einrichtung der Spiegel und wie ſie concentriret werden.

§. 17.

So viel 1) *die Spiegel ſelbſt* und zwar

a) die Einrichtung des groſſen Spiegels als des weſentlichſten ſchätzbareſten Theils dieſes Teleskops betrifft, bemerke ich folgendes:

α) Hät derſelbe mit Einſchlieſsung ſeiner Faſſung im ganzen Durchmeſſer 6,70 Zoll, im Durchmeſſer der polirten Fläche aber nur 6,5 Zoll, iſt mit der Faſſung 1,3 Zoll dick und gegen 14 bis 15 Pfund ſchwer. β) Sein Brennpunkt beträgt von ſeiner Fläche bis zur Fläche des kleinen Spiegels, wenn er auf Fixſterne gerichtet iſt, 6 Fuſs 10 Zoll, auf irdiſche nahe Gegenſtände aber 7 Fuſs 2 Zoll, und den Umſtänden nach noch etwas darüber. γ) Seine paraboliſche Figur, als wodurch Herr Herſchel vorzüglich den Teleskopen eine ſo wichtige Verbeſſerung gegeben hat, iſt ſo auſſerordentlich vollkommen, *daſs er eine eben ſo groſse Oefnung als ſeine ganze polirte Fläche beträgt, nämlich von 6,5 Zoll verträgt*, ein Vorzug, der den bisher ſo ſehr berühmten Shortiſchen Teleskopen nicht eigen war. Um dieſe Eigenſchaft und den Umſtand recht zu prüfen, wie weit ich bey verſchiedenen Arten von feinen Beobachtungen *in Anſehung der Oefnung* gehen durfte, lieſs ich 3 verſchiedene beſondere Bedeckungen von 6, 5 ½ und 5 Zoll verfertigen welche vor die an der Röhre befindliche Circular-Oefnung von 6,5 Zoll geſteckt werden können; allein ich muſs es zum Ruhme der Herſchelſchen Teleskope bekennen, daſs ich nur ſelten unter gewiſſen nicht ganz vortheilhaften Umſtänden der Atmoſphäre und nur bey einem und dem andern Him

Himmelskörper einige, und noch dazu kaum merklich gröſſere Deutlichkeit gefunden habe, und daſs ich daher von dieſen Bedeckungen faſt niemals Gebrauch mache.

§) Um übrigens ein ſo koſtbares Stück bey Berichtigung des Spiegelbettes und dem Concentriren ohne Nachtheil gehörig handhaben und es gegen Staub und Feuchtigkeit deſto beſſer verwahren zu können, iſt der groſse Spiegel nicht nur, wie ſchon oben angezeiget worden, in ſtarkes Meſſing gefaſst und an der hintern Seite mit einem ſtarken Handgriff verſehen, ſondern hat auch eine über dieſe Faſſung allenthalben ſehr feſt und genau paſſende meſſingene Kapſel, in welche er *nach jedesmaligem Gebrauch* geſtecket und an einem ſichern Orte beſonders aufbewahret wird. Dabey habe ich noch auf Anrathen des Herrn D. Herſchel *) folgende nützliche, bequeme, und einem fleiſsigen Beobachter nicht genug zu empfehlende Einrichtung getroffen. Von eben demſelben Holze, wovon das ganze Inſtrument gefertiget iſt, habe ich ein recht feſtes 14 Zoll langes 11 Zoll breites und 3,5 Zoll tiefes Käſtgen, das mit einem recht ſtarken Handgriffe und einem feſten Schloſſe verſehen iſt, zur beſondern Aufbewahrung des Spiegels verfertigen laſſen. Nun hat die Spiegel-Kapſel rund um ihren Boden einen ſtarken etwa $\frac{1}{12}$ Zoll vortretenden meſſingenen Rand. Ich lieſs daher aus recht altem Holze ein, und zwar um des Werfens willen aus mehreren Stücken beſtehendes Brett, das juſt den ganzen Boden des Spiegelkäſtgens deckt, mitten mit einer runden Oeffnung fertigen, welche ganz genau ſo groſs iſt, daſs das Brett über die Spiegel-kapſel weg geſchoben werden konnte, deren Rand aber allenthalben unter dem Brette bleiben muſte; und mittelſt dieſes Bretts iſt die Spiegelkapſel auf dem Boden des Käſtgens dergeſtalt feſtgeſchraubet, daſs ſie ſich in dem Brett weder umſchieben noch ſonſt bewegen läſst; welches ich unter andern dadurch mit bewürket habe, daſs der unter der Spiegelkapſel im Brett befindliche Ausſchnitt mit eingepaſstem Fils ausgefüllet iſt.

Die 25te Figur zeigt dieſe Einrichtung in einem ſenkrechten Durchſchnitt des Spiegelkäſtgens. a a iſt der Spiegel mit ſeiner meſſingenen Faſſung und dem Handgriff, b, b.

Die

die meſſingene Kapſel, in welche er geſchoben wird, c c der etwas vorſtehende Rand des Bodens dieſer Kapſel, d d 2 Stücke des ausgeſchnittenen über c c tretenden Bretts, wodurch die Kapſel an dem Boden des Käſtgens feſtgeſchraubt wird, und e die im runden Ausſchnitt des Bretts befindliche Ausfutterung, worauf der Spiegel ruhet.

Dieſe Einrichtung gewähret dem Beobachter den groſſen Vortheil, daſs weil die Kapſel ungemein genau um die Spiegelfaſſung paſst, und man auſſer einer ſolchen Vorrichtung über dem Ein- und Ausſchieben des Spiegels allzu viele Zeit verlieren, auch wol gar mit den Fingern an die polirte Spiegelfläche zu kommen Gefahr laufen würde, man auf ſolche Art *den beſſer glitſchenden* Spiegel *geſchwind*, *leicht* und *ſicher* ein- und ausſchieben kann.

Zu beiden Seiten des Spiegels ſind übrigens zugleich für die ſämmtlichen Oculareinſätze, Dämpfgläſer und ſonſtige Kleinigkeiten die erforderlichen kleinen Abtheilungen vorhanden, ſo daſs man den ganzen feinen Apparat in dem Spiegelkäſtgen verſchloſſen bey einander hat und ſelbigen an einem ſichern Orte verwahren kann.

§. 18.

b) Der kleine ovale Planſpiegel hingegen, deſſen Fläche 1,15 Zoll im kleinſten Durchmeſſer hat und deſſen Einrichtung ſchon oben beſchrieben iſt, bleibt immer in der Teleskopsröhre, hat aber ebenfalls eine ihn ganz bedeckende meſſingene Kapſel, welche bey dem Schluſs der jedesmaligen Beobachtungen über ihn geſchoben wird. Da die Oefnung der Röhre 6,5 Zoll beträgt und man alſo bequem mit der Hand daran kommen kann; ſo iſt ſolches ſehr geſchwind geſchehen und man kann auch, wenn man die Kapſel von der unpolirten Seite ab überſchiebet, die Politur nicht berühren, weil die Kapſel nicht wie die Spiegelfläche flach ſondern cylindriſch iſt.

§. 19.

So viel 2) das Concentriren beider Spiegel betrift, von dessen genauester Berichtigung die möglich vollkommene Würkung des Teleskops eben so sehr und fast noch mehr als von der richtigen Figur und einer vollkommenen Politur abhängt, ist zwar solches in der Theorie leicht angegeben, aber diese Theorie, besonders bey einem 7füssigen Herschelschen Teleskop auf das genaueste in Ausübung zu bringen, ist nicht so leicht. Es erfordert Gedult, Zeit, Uebung und Erfahrung, und jeder Beobachter wird wohl thun, wenn er sich in diesem Articul nicht ganz auf die Geschicklichkeit eines darin ungeübten Mechanikers verläfst, sondern selbst Hand anlegt. Der Beobachter beurtheilet die Würkungen eines Fernrohrs nach seinen Zwecken umständlicher als es der blos praktische Mechaniker vermag. Ich selbst liefs anfänglich mein 4füssiges vortrefliches Herschelsches, Teleskop von einem der geschicktesten Mechaniker Deutschlandes concentriren und fand es unbrauchbar. Der berühmte Short war Beobachter und Mechaniker zugleich, hatte im Concentriren seiner vortreflichen Teleskope viel Uebung, und doch verwandte er immer vielen Fleifs darauf. Eben das thut der grosse sinnreiche Beobachter Herr D. Herschel. *) Bis jetzt ist meines Wis-

*) Unterm 29ten Jul. 1786 schrieb mir dieser vortrefliche Mann auf seiner Reise über diesen Gegenstand folgendes: Il y a plusieurs choses, dont je souhaiterois beaucoup de vous parler de bouche, surtout touchant la methode de faire agir favorablement les miroirs. Je pourrois peut être vous epargner quelques peines en vous communiquant le resultat de plusieurs experiences, qu'on ne peut que faire quand on observe beaucoup. Cependant je ne doute nullement que vous ne parveniés à la derniere perfection d'un adjustement, Mais avant que de vous en ecrire, je resterai encore jusqu'à ce que j'entens si vous ne trouverés par hazard assés de tems pour en avoir une conversation de bouche; und als er mir von seiner wichtigen Entdeckung zweyer Uranus Trabanten und über die von mir in 6 Orionis entdeckten dunkeln kleinen Sterne Nachricht zu ertheilen die Güte hatte, meldete er mir

Wiſſens über das Centriren der Spiegel eines Neutoniani-ſchen Teleskops wenig Praktiſches und über das Centriren eines 7füſs. Herſchelſchen Teleskops überall nichts geſchrieben. Etwas vollſtändiges wird man alſo von mir nicht erwarten. Indeſſen zeigen, deucht mich, meine bisherigen Beobachtungen, daſs ich in der Ausführung bey beyden Herſchelſchen Teleskopen vorerſt glücklich genug geweſen bin, und vielleicht erſpare ich manchem Nachdenken und Zeit, wenn ich ihn mit der Art, wie ich bey dem 7füſſigen zu Werke gegangen bin, bekannt mache.

§. 20.

Um 1) dem groſſen Spiegel ſeine richtige Lage zu geben, habe ich der Theorie gemäſs den Satz dabey zum Grunde gelegt, daſs, wenn die Axe der Röhre genau nach dem Mittelpunkte der Sonne gerichtet wird, der groſſe Spiegel mit derſelben ſolchergeſtalt im rechten Winkel ſeine Lage haben müſſe, daſs ſein Brennpunkt vorne genau in den Mittelpunkt der Röhre falle und mithin genau in der Axe deſſelben liege.

§. 21.

Um alſo a) richtig beurtheilen zu können, ob und wenn die Axe der Röhre genau nach dem Mittelpunkte der Sonne gerichtet ſey, lieſs ich α) aus ſehr ſteifer Pappe einen inwendig achteckig, *genau* nach dem äuſſeren Maaſs der Röhre ausgeſchnittenen, 2 Zoll breiten Ring fertigen, welcher nach der 26ten Figur mitten über jeder von 4 einander entgegengeſetzten Seiten der achteckigen Röhre in 1,5 Zoll langes und 0,5 breites Parallelogramm a hatte und mitten durch jedes Parallelogramm, da wo ſolches die äuſſere Peripherie des Cirkels, durchſchnitt, ein rundes kaum 0,1 Zoll im Durchmeſſer haltendes Loch ſtechen. β) Lieſs ich einen völlig gleich groſſen Ring ohne Parallelo-

 gramme

mir zugleich: There is nothing in print about the adjuſtement of ſpeculums, but as ſoon as I have time, I will conſider that ſubject exactly and acquaint you with the reſult.

gramme fertigen, auf felbigem verfchiedene auf 7 Fufs weit augenfällige concentrifche Kreife ziehen, und felbige vom Mittelpunkte aus genau mitten durch jede der innern 8 Seiten mit 8 Linien, deren jede mit der nächften einen Winkel von 45° machte, durchfchneiden. Den erftgedachten Ring befeftigte *ich fenkrecht mit der Röhre* an deren vordern, und den zweiten Ring eben fo an dem hintern Ende der Röhre und urtheilte, dafs in dem Augenblick, da bey hellem Sonnenfchein die Röhre durch Anwendung des oben befchriebenen Mafchienenwerks folchergeftalt gegen die Sonne gerichtet war, dafs nicht nur das Ende eines jeden der zum deutlichern Schattenwerfen am vordern Ringe vorgerichteten 4 Parallelogramme feinen Schatten mitten auf die 4 den Parallelogrammen entgegen ftehenden 4 Querftriche, und zwar genau in einen und eben denfelben concentrifchen Kreifs warf, fondern auch folches mit den durch die 4 kleinen Löcher des vordern Ringes auf den 2ten Ring fallenden Lichtftralen genau eben derfelbe Fall war, die Axe der Röhre fodann genau gegen den Mittelpunkt der Sonne gerichtet feyn mufte.

§. 22.

Um hingegen b) richtig beurtheilen zu können, ob in eben demfelben Augenblick, da die Axe der Röhre gegen den Mittelpunkt der Sonne gerichtet war, auch der Brennpunkt des groffen Spiegels gleichfalls ganz genau in der Axe der Röhre lag, verfertigte ich von fteifer Pappe eine in das vordere Ende der Röhre genau paffende achteckige Scheibe, fetzte fie fenkrecht mit der Axe ganz vorne in die Röhre, theilte, weil ich mich auf eine völlige Regelmäffigkeit der Röhre, fo meifterhaft fie auch immer gearbeitet war, nicht verlaffen durfte, den Umkreifs der Röhre auf mancherley Art forgfältig ab, beftimmte auf der Pappfcheibe theils mit dem Zirkel, theils durch Kreutzfäden, welche aus den Abtheilungen der Peripherie gezogen waren, ganz genau den Mittelpunkt oder Axe der Röhre, und ftach diefen, nachdem ich unter andern auch die Seiten, wie die Scheibe eingefetzt wurde, gezeichnet hatte, fenkrecht

durch

durch. Auf der innern geschwärzten Seite zog ich nun aus dem Mittelpunkte einen 0,6 Zoll im Durchmesser haltenden Kreifs, als so grofs sich ohngefehr, wie ich schon aus der Erfahrung wufste, der Brennpunkt vorne in der Röhre auf der Scheibe darstellen mufste, und gab dieser 0,6Zoll im Durchmesser haltenden kleinen Scheibe eine abstechende hellere Farbe. Uebrigens stach ich ausser dem Mittelpunkte um mehr Licht auf den Spiegel fallen zu lassen, noch 4 andere kleine Löcher durch die Pappscheibe.

Nun berichtigte ich die an dem innern Ende des Spiegellagers befindlichen, gegen die am Rande der Spiegelfläche etwas hervortretende messingene Fassung stofsenden, und die Lage des gegen sie durch die Schrauben des äussern stählernen Biegels sanft angedrückt werdenden Spiegels bestimmenden 3 kleinen Richtschrauben vorerst nach und nach so weit, bis die hintere Seite des eingesetzten Spiegels allenthalben gleich weit vom Ende der Röhre abstand und gab dadurch dem Spiegel *beiläufig* seine senkrechte Lage. Solchemnächst richtete ich das Instrument mit dem kleinen unter lit. a und b. beschriebenen Apparat bey recht hellem Sonnenschein gegen die Sonne, und sah in demselben Augenblicke, da nach lit. a die Axe der Röhre ganz genau gegen den Mittelpunkt der Sonne gerichtet war, so geschwind als möglich durch die Schieber-Oefnung der Ocularmaschiene Fig. 7. i, von welcher der kleine Spiegel abgenommen war, wie weit und unter welchem Winkel der Brennpunkt des Spiegels, welcher von den durch die 5 kleinen Löcher der Pappscheibe auf den Spiegel fallenden und reflectiret werdenden Lichtstralen gebildet wurde, von der in der Axe der Röhre auf der Pappscheibe abgezeichneten 0,6 zölligen hellen Scheibe entfernt war. Ich brachte nun den Spiegel, um zu dessen Richtschrauben kommen zu können aus der Röhre erst wieder in die Kapsel des Spiegelkäftgens, schraubte nach dem Verhältnifs der unrichtigen Lage des Brennpunkts und zwar nach Gutdünken die Richtschrauben, welche einen feinen und auch gedrängten Gang haben müssen, so dafs ich diejenige Schraube wo der Spiegel noch zuweit zurück stand, etwas zurück, und dagegen

gegen die Schraube der andern Seite etwas vorſchraubte, als worin man gar bald eine zweckmäſſige Uebung erlangt; brachte darauf den Spiegel wieder in ſein Lager und verfuhr von neüem eben ſo als vorher. Dieſes Verfahren ſetzte ich ſo lange fort, bis beides Brennpunkt und die in der Röhrenaxe abgezeichnete kleine Scheibe, in dem Augenblick da die Axe der Röhre gegen den Mittelpunkt der Sonne gerichtet war, einander ganz genau deckten.

An ſich iſt dieſes Verfahren, weil jedesmal der Spiegel aus dem Lager weggenommen und wieder eingeſchraubet werden muſs, allerdings etwas läſtig und erfordert Gedult, Zeit und gute Witterung; ſind aber auch einmal die Richtſchrauben völlig berichtiget, ſo bleibt die berichtigte Lage des Spiegels nach der §. 4. beſchriebenen Einrichtung *immer dieſelbe*, es mag der Spiegel noch ſo oft behuf der Beobachtungen eingeſetzt und wieder herausgenommen werden, und ich rathe daher bey dieſer Berichtigung nicht zu raſch zu Werke zu gehen, ſondern vielmehr durch 30 und mehrmals wiederholte Verſuche von allen Seiten alles genau zu prüfen, weil der Schatten und die Lichtpunkte, welche von den Parallelogrammen des vordern Ringes auf den hintern geworfen werden, nicht ſehr ſcharf ſind und in wenigen Secunden ſchon merklich ihre Lage gegen einander verändern.

§. 23.

2) Bey dem *Centriren des kleinen Spiegels* legte ich der Theorie gemäſs zum Grunde, a) daſs der Mittelpunkt des kleinen Spiegels genau in der Axe der Röhre liegen, ſich b) genau ſenkrecht vor dem Mittelpunkte der Oeffnung der Ocularmaſchiene, in welche der Ocular-Einſatz geſchraubet wird, befinden, und c) daſs ſeine Fläche ſolchergeſtalt gegen die Axen der Röhre und des Augenglaſes genau im 45ten Grade geneigt ſeyn müſſe, daſs das vom groſſen Spiegel auf ihn reflectirte Bild genau auf die Mitte der Ocularöfnung, mithin auf den Brennpunkt des Ocularglaſes geworfen werde und folglich auch der Lichtkegel *mitten* vor dem Ocularglaſe erſcheine; und ein jeder der ſich

ſich mit dergleichen abgegeben hat, wird geſtehen müſſen, daſs die Centrirung des kleinen Spiegels faſt noch mehr Gedult und Aufmerkſamkeit erfordere.

§. 24.

Um a) die erſte Erfordernifs zu bewerkſtelligen, iſt weſentlich nothwendig, daſs die an dem Schieber der Ocularmaſchiene Fig. 11. befeſtigte Spiegelſtange genau das erforderliche Maaſs alſo habe, daſs der Mittelpunkt des in ihrer runden Platte befindlichen Loches Fig. 14. a. in der Axe der Röhre liege. Natürlich iſt es, daſs die bey dem kleinen Spiegel mit aus England erfolgende Stange nicht anders als zufälliger Weiſe ganz genau das erforderliche Maaſs haben könne, weil es dabey auf die Bearbeitung der Röhre und das Einlaſſen der Ocularmaſchiene ankömmt. Um alſo dieſen Punkt auf das genaueſte zu berichtigen, theilte ich den Umkreiſs der Röhre an ihren beiden Enden nach 8 gleichen Theilen ab, und befeſtigte an beiden Enden feine Kreutzfäden, welche ſich im rechten Winkel durchſchnitten, ſchob ſodann die Spiegelſtange, von welcher ich den kleinen Spiegel abgeſchraubet hatte, mittelſt des daran befindlichen Schiebers in die Ocularmaſchiene ein, welche ich zu ſolchem Ende gehörig an die Röhre geſchraubet hatte, und viſirte, ob beide Mittelpunkte der Kreutzfäden mit dem Mittelpunkte des mittelſten Loches in der Stangen-Platte, durch welches die Schraube in die Mitte der Spiegelfaſſung greift und den Spiegel hält, genau zuſammen fielen, oder ob, ſo wie der Fall würklich eintrat, und wie viel ſie auf und ſeitwärts von einander abwichen, als wornach ich denn nach einem zuvor davon genommenen Maaſse die Stange ſo lange berichtigen lieſs, bis alles ſeine Richtigkeit hatte.

§. 25.

Um ſolchemnächſt b) den zweiten Punkt zu berichtigen, theilte ich die der Ocularöfnung gegen über liegende innere Seite der Röhre nach eben derſelben Entfernung vom Ende der Röhre, welche der Mittelpunkt der Ocularöfnung

 von

von ſolchem Ende hatte, mittelſt einer Linie, die Ocularöfnung aber durch Kreutzfäden ab, und ſchob dann den Spiegelſchieber Fig. 11. w ſo lange, bis die Mitte dieſer Kreutzfäden mit der Mitte der beiläufig ſchon auf 45° gerichten Spiegelfläche und der an der gegen über liegenden innern Seite der Röhre abgetheilten Linie genau eintraf, da ich denn den Spiegelſchieber, wie weit er für immer eingeſchoben ſeyn muſte, durch eine ſcharfe Linie zeichnete.

§. 26.

Um aber den dritten Punkt und mithin den Parallelismum beider Spiegel zu bewerkſtelligen, theilte ich den Umkreiſs der vordern Oefnung der Röhre in vier gleiche Theile, machte eine Scheibe von Pappe etwa $\frac{5}{8}$ ſo groſs als der Durchmeſſer der Oefnung der Röhre betrug, theilte einen Streif Holz, deſſen Länge genau eben ſo groſs als der Durchmeſſer der Röhrenöfnung war, iu zwey gleiche Theile, befeſtigte an deſſen Mittelpunkt die Scheibe durch deren Mittelpunkt mit einem Stifte, und brachte dieſe Scheibe mittelſt des Holzes nach den Abtheilungen der Röhrenöfnung, ſolchergeſtalt in ſelbige, daſs nicht nur ihr Mittelpunkt in der Axe der Röhre lag, ſondern auch die Fläche der Scheibe ſenkrecht gegen die Axe gerichtet war; als welches letztere ich durch eine Regel hinlänglich beurtheilen konnte, indem dieſe, wenn ſie in ſolcher Lage Kreutzweiſe über die Oefnung der Röhre gehalten würde, in beiden Lagen eine Sehne des Cirkels an allen Orten berühren muſte, Nun richtete ich die Oefnung der Röhre gegen den Himmel und beobachtete durch die Ocularöfnung nicht allein, ob der Lichtring, welcher zwiſchen der Pappſcheibe und der runden Oefnung der Röhre durch, auf den groſsen Spiegel, und von dieſem zurück auf den kleinen fiel, allenthalben gleich breit erſchien, als welches der Fall ſeyn muſte, wenn der kleine Spiegel mit dem groſſen eine parallele Lage hatte, ſondern auch, ob der Lichtring allenthalben *gleich weit* vom Rande des kleinen Spiegels entfernt erſchien; als welches der Fall war, weil die Centrallage des kleinen Spiegels auf die kurz vorher beſchrie-

beschriebene Art schon berichtiget war. Den in Ansehung des Parallelismi sich zeigenden Fehlern hingegen half ich durch die 3 Stellschrauben b, c, d Fig. 11 ab.

§. 27.

Letzlich prüfte ich nun noch die Lage beider Spiegel gegen einander dadurch, dass ich auf die §. 21. beschriene Art die Röhre wieder genau gegen den Mittelpunkt der Sonne richtete und dabey beobachtete, 1) ob der Brennpunkt des grossen Spiegels in demselben Augenblick auf die Mitte des kleinen fiel, 2) ob der kleine Spiegel das Bild genau auf die Mitte der Ocularöfnung warf, mithin seinen richtigen Winkel von 45 Graden hatte, und 3) ob der Lichtkegel mitten vor dem Ocularglase erschien.

Damit war zwar das theoretisch regelmässige, aber noch nicht das feine Concentriren geschehen. Dieses suchte ich durch vielfältige Versuche auf Schrift und auf Himmelskörper, besonders feine Doppelsterne bis dahin vollends zu bewerkstelligen, dass der Gegenstand bey reiner Luft ohne alles Schwirren äusserst scharf und deutlich erschien; darin sind aber wiederholte Erfahrungen, vielfältige Beobachtungen und Aufmerksamkeit der beste Wegweiser, und bisweilen thut ein kleiner Versuch, eine äusserst geringe Abänderung, vortrefliche Würkung. Unter andern gehöret dahin, dass man durch Umdrehen des grossen Spiegels in seinem Lager Versuche anstellt. Short wandte darauf bey seinen Teleskopen vielen Fleiss. Bey dem meinigen aber habe ich dadurch keine merkliche Veränderung gefunden und es hat solches um so mehr meine Idee von der ausserordentlich richtigen Figur der Herschelschen Spiegel bestätiget. Dass man indessen bey den Beobachtungen der vom Herrn D. Herschel entdeckten feinen Doppelsterne der ersten Classe auf alle dergleichen Kleinigkeiten achtsam seyn müsse, bemerkt dieser grosse Beobachter selbst *).

*) Catalogue of double stars by William Herschel, Esq. F. R. S. Read at the Royal Society, Dec. 9, 1784. London 1785. pag 6.

VIERTER ABSCHNITT.

Von den Vergröſſerungen und Geſichts-Feldern der Ocularеinſätze und der Art die Vergröſſerungen zu beſtimmen.

§. 28.

Herr D. Herſchel hält mit den meiſten Kennern und geübten Beobachtern nicht viel von doppelten Ocularglӓſern. Sie vergröſſern zwar das Feld und ſind mithin für bloſse Liebhaber ſehr geſchickt, denſelben beym Aufſuchen Mühe zu erſparen und das Auge oft durch mehrere zugleich im Felde erſcheinende Gegenſtände zu reitzen; benehmen aber dem Beobachter, beſonders bey beträchtlichen Vergröſſerungen etwas Licht und Deutlichkeit, worauf dieſem gleichwol ſo vieles ankömmt. Um deswillen haben die Ocularеinſätze meiner 7füſs. Reflectors, den erſten, am wenigſten vergröſſernden ausgenommen, ſämmtlich nur *eine* gewöhnliche auf beiden Seiten convexe Linſe, welche überhin um mehrerer Deutlichkeit willen ſo dünne ausgearbeitet iſt, als es dem Felde und der Oefnung nach nur immer thunlich geweſen.

§. 29.

Am meiſten zeichnen ſich dieſe Art Teleskope durch die faſt jedermann auffallenden, ganz ungewöhnlich beträchtlichen *Vergröſſerungen* aus, die noch kein Künſtler ſeinen Fernröhren gegeben hat. Aus Herrn Herſchels *Abhandlung über die Parallaxe der Fixſterne*, welche im 72ten Bande der Philoſophical Tranſactions befindlich iſt, und die ich in der 8ten Abhandlung in einer Ueberſetzung liefere, iſt bekannt, daſs derſelbe bey ſeinem 7füſſigen Reflector, der durchgehends mit dem meinigen eine gleiche Einrichtung hat, auf α Lyrae eine 6450malige Vergröſſerung

rung mit Nutzen anwandte, um damit und mit Beyhülfe seines Lampen-Mikrometers den scheinbaren Durchmesser dieses Sterns unmittelbar zu bestimmen. Selbst in England machte das viel Aufsehens und unter andern äusserte der berühmte Herr Ioseph Banks, Präsident der Königlichen Societät der Wissenschaften, seine Bedenklichkeiten gegen diese ungeheuren Vergrösserungen, welche jedoch Herr Herschel durch einen besondern Aufsatz erledigte, von dem ich um einer desto vollständigern Uebersicht willen, eine Uebersetzung in der VII. Abhandlung liefere.

§. 30.

Die bis jetzt bey meinem 7füsigen Reflector befindlichen Vergrösserungen sind, wie ich sie im Junius 1786 bey reiner Luft und hellem Wetter gemessen habe, folgende: No. 1. vergrössert 74mal N. 2. 95mal N. 3. 161mal N. 4. 210mal N. 5. 270mal N. 6. 288mal N. 7. 370mal N. 8. 636mal N. 9. 967mal und N. 10. wiewol diese vorerst blos nach einer beiläufigen Schätzung gegen 1200mal, und werden jetzt noch 2 stärkere Vergrösserungen dazu gefertiget. Damit indessen niemand sich übertriebene Begriffe von diesen so sehr beträchtlichen Vergrösserungen machen, sondern die Güte dieser Werkzeuge nach ihrem wahren Werthe beurtheilen möge; so dürfte es nicht überflüssig seyn, folgendes zu bemerken: Was für eine von diesen Vergrösserungen jedesmal mit Nutzen gebraucht werden könne, das hängt von der höhern oder niedrigern Lage der zu beobachtenden Gegenstände, der eigenthümlichen Art ihres Lichts, und der jedesmaligen Beschaffenheit unserer Atmosphäre, auch der Gesichtskraft und Uebung des Beobachters ab. Auf den *Saturn* habe ich, seiner bisherigen ungünstigen Lage ungeachtet, oft bey einer 210maligen Vergrösserung vollkommen hinlängliches Licht und Schärfe gehabt, so dass ich nicht nur den Schatten des Rings, sondern auch den *hellen* Ring selbst deutlich abgesondert *vor* der Scheibe erkannte, und ich zweifle nicht, dass wenn dieser Planet seine Lage im Stier und in den Zwillingen haben wird, man bey reiner Luft mit einer 300 bis 400maligen

Ver

Vergrösserung wol eben nicht weniger Licht und Schärfe haben dürfte. Auf den *Mond* hingegen habe ich bey reiner Luft die 636malige Vergrösserung schon verschiedene male mit Nutzen gebraucht, und ich zweifle nicht dass *bey äusserst günstiger Luft und einer sehr beträchtlichen Elevation* des Mondes, *ein recht geübter und zugleich geduldiger Beobachter eine* 1000*malige* Vergrösserung auf einen und den andern einzelnen Gegenstand desselben *mit Nutzen* brauchen könne. Bey dem *Fixsternenlichte*, als für welches die stärkern Vergrösserungen vornehmlich bestimmt sind, ist der Unterschied in der nützlichen Anwendung derselben oft noch grösser. Oft habe ich auf *Nebelflecke* und auf verschiedene der vom Herrn Herschel entdeckten *planetenartigen Nebel sehr starke* Vergrösserungen mit eben so vielem Vortheile als auf manchen lichtstarken Doppelstern angewandt. *Versuche sind dabey das Zuverlässigste.* Oft richtet man mit einer geringern Vergrösserung mehr aus, oft ist es das Gegentheil. Ersteres ist bey Beobachtung der Planeten, letzteres hingegen bey sehr kleinen Sternen und zu nahe gegen einander befindlichen Doppelsternen sehr oft der Fall.

§. 31.

Bey mancherley Beobachtungen, besonders bey Bestimmung der scheinbaren Durchmesser der Himmelskörper kömmt es sehr darauf an, dass *die Vergrösserungskraft des Teleskops bey jeder* Linse mit aller möglichen Genauigkeit bestimmet sey. Diese Bestimmung geschiehet entweder dadurch, dass man theoretisch zu Werke gehet, den Brennpunkt der Linse misst, und mit diesem den Brennpunkt des grossen Spiegels dividiret, oder durch Projection des vergrösserten Bildes und Erfahrung. Ersteres ist schon selbst dann wenn der Brennpunkt der Linse nicht unter 1 Zoll beträgt, in Rücksicht der dabey anwendbaren nur kleinen Scale immer etwas unzuverlässig, und überhin bey sehr kleinen Linsen ganz unthunlich. Verfolgt man hingegen dabey den Weg der Erfahrung und misst durch Projection das vergrösserte Bild selbst, so kann man die

Scale

Scale, nach welcher man die Verhältnisse der vergrösserten Bilder misst, so gross haben als man nützlich findet, und man kann bey *mittelmässigen* Vergrösserungen deren Verhältnisse *ausserordentlich genau* bestimmen. Bey dieser Verfahrungsart liegt eben das zum Grunde was in der Naturlehre bey Messung der mikrospischen Vergrösserungen längst bekannt gewesen ist, und bey allen Arten von Projections-Mikrometern allgemein zum Grunde lieget, dass man nämlich das vergrösserte Bild, welches man mit dem einen Auge im Fernrohre siehet, mit einem Maasstabe, den man mit dem andern Auge erkennt, vergleicht; als welches bey achromatischen und gemeinen Fernröhren eben so gut als bey Neutonianischen und Gregorianischen Teleskopen thunlich ist. Schon im Jahre 1779 bestimmte ich die Verhältnisse der Vergrösserungen meines dreifach achromatischen Fernrohrs folgendergestalt. Ich steckte in einer gewissen Entfernung ein zu visirendes Merkmal, vor demselben aber in einer geringen Entfernung von 8 Fuss eine abgetheilte Messstange auf, und verglich nun das vergrösserte Bild, welches ich im Teleskop mit dem rechten Auge sah, mit den vom linken Auge erkannten Abtheilungen der Messstange, und eben das wandte ich in der Folge auf die Bestimmung der Vergrösserungen meiner beiden Teleskope an.

§. 32.

In dem übersetzt hierneben beigefügten Aufsatze des Herrn D. Herschels sind 2 verschiedene Methoden angegeben, mittelst welcher er die Vergrösserungen seines 7füssigen Reflectors bestimmt hat. Da mir diese Methoden, als ich die Vergrösserungen meines 4 und 7füssigen Teleskops bestimmen muste, noch nicht bekannt waren; so weichet das von mir dabey angewandte Verfahren etwas davon ab, dürfte aber einem Beobachter dem der Herschelische Apparat etwas beschwerlich fallen, und dem es auch vielleicht in der Stadt an Raum fehlen könnte, in einer hinlänglichen gleichen Entfernung im rechten Winkel die erforderlichen Merkmale aufzustecken, vielleicht bequemer seyn; weswegen

wegen ich meine im Ganzen völlig ähnliche Methode, die ich durch die Erfahrung ebenfalls bewährt gefunden habe, kürzlich angeben will. An einem recht heitern Tage richtete ich in einer bequemen schicklichen Entfernung eine Stange auf und befestigte an derselben, in horizontaler Linie mit dem Teleskop, eine Scheibe von steifen weissen Papiere, welche genau 1 Engl. Zoll im Durchmesser hatte. Um die gerade Linie der Entfernung dieser Scheibe vom grossen Spiegel ohne einige Abweichung genau messen zu können, liess ich in dieser Richtung verschiedene Stangen mit Visiren aufrichten, wovon jedes Visir das andere von der Mündung der Röhre bis zur Papierscheibe deckte, und so wurde diese Linie mit einem nach gleichem Maass in Fuss Zoll und Decimal-Linien abgetheilten 8füssigen Maassstabe genau gemessen und der Belang der Röhre von der Mündung bis zum grossen Spiegel addiret. In einem rechten Winkel, aber *nicht in gleicher* Entfernung, als welches selten in Ansehung des vorhandenen Raums passt, wurde dem Ocularglase gegen über in einer bequemern Distanz ebenfalls eine Stange senkrecht aufgerichtet, daran die 8füssige Messstange, welche mit kenntlichen Schiebern von weisser Pappe versehen war, befestiget und die Entfernung dieser Messstange vom Auge bey jedesmaliger Anwendung eines andern Ocular-Einsatzes gleichfalls in gerader Linie genau gemessen. Bey dieser Messstange stand ein Gehülfe, welcher auf meinen Wink ihre Schieber dirigirte. Ich brachte die mit dem rechten Auge im Teleskop gesehene vergrösserte 1zöllige Scheibe genau mitten auf die mit dem linken Auge erkannte Messstange, und der Gehülfe schob nach meiner Direction die beyden Schieber der Messstange so lange vor- und rückwärts, bis die innern scharfen Seiten derselben der vergrösserten Scheibe so genau als es möglich war, zwischen sich einschlossen, da denn die Messstange den Durchmesser unmittelbar angab. Auf diese Weise verfuhr ich mit jeder Vergrösserung und so wie es bey den stärkern Vergrösserungen nöthig war, wurde die Messstange dem Auge näher gerücket und ihre Entfernung vom Auge von neuen gemessen. Als ich auf solche Art mit allen Augenlin-

sen

ſen das vergröſſerte Bild der 1zölligen Scheibe genau gemeſſen, und alles ſorgfältig angeſchrieben hatte, berechnete ich ſolchemnächſt aus den Verhältniſſen der beiden Entfernungen und der beiden Durchmeſſer die Vergröſſerung; weil wenn die Entfernung der Scheibe vom groſſen Spiegel = A, die Entfernung der Meſsſtange vom Auge = B, der Durchmeſſer der 1zölligen Scheibe = C und der Durchmeſſer der vergröſſerten Scheibe = D geſetzt wird, der Geſichtswinkel ſich nach dem zuſammengeſetzten Verhältniſs von A. B. und von C. D. vergröſſert findet. Auf eine zwar nicht völlig gleiche, aber doch völlig ähnliche Art beſtimmte nach des Herrn de la Lande Aſtronomie §. 2427 Haucksbee die Vergröſſerung ſeines $3\frac{1}{2}$ füſsigen Teleskops und fand ſelbige 226.

§. 33.

Durch dieſe Methode fand ich im Jahre 1786 die Vergröſſerungen des 7füſſigen Teleskops ſo wie ſie oben angegeben ſind. Vor kurzer Zeit aber kam es mir in Rückſicht einer nochmaligen ſehr genauen Meſſung der Planetendurchmeſſer, als zu welchem Zweck ich eine zweite neue Art von einem Projections-Mikrometer ausgedacht hatte, ſehr darauf an, durch eigene Erfahrung zu erforſchen, in wie fern ich mich auf die gefundenen Vergröſſerungen verlaſſen, und wie viel der gröſte Irrthum dabey betragen könne. Ich verfuhr daher wiederholt nach eben derſelben Methode, wählte jedoch um mehr Gewiſsheit zu erhalten, merklich gröſſere Entfernungen und eine zweyzöllige Scheibe und ſo maaſs ich wiewol blos die 4 erſten geringſten Vergröſſerungen, weil ich durch ungünſtige Witterung unterbrochen wurde. Damit ich indeſſen bey den jetzigen ungünſtigen Wintertagen auch wenigſtens von den meiſten übrigen Vergröſſerungen eine wiederholte Gewiſsheit erhalten möchte, und mir 4 Vergröſſerungen völlig gewiſs ſchon bekannt waren; wollte ich für die übrigen eine Projections-Methode, welche derjenigen ſehr ähnlich iſt, die der Herr D. Herſchel mittelſt einer zu ſolchem Zweck beſonders verfertigten, und ſtatt

des

des gewöhnlichen Ocular-Einsatzes in die Ocular-Maschiene eingeschraubet werdenden Art einer kleinen Camera optica bewerkstelliget hat. Ich wandte dazu eine von mir ausgedachte und besonders beschriebene, an der Röhre des Teleskops selbst befestiget werdende neue Projectionsmaschiene an, nach welcher ich seit einiger Zeit die Sonnen- und Mondflecken abzeichne, beobachtete *mit einer bekannten Vergrösserung* 2 in einer unbestimmten Entfernung neben einander befestigte weisse Scheiben, wo von die eine 1 Zoll und die andere 4 Dec. Linien im Durchmesser hatte, und visirte genau wie viel Theile der Projections Tafel jeder Gegenstand deckte. Eben so verfuhr ich mit den 3 folgenden unbekannten Vergrösserungen, und der Unterschied der vergrösserten Durchmesser beider Bilder gab *auf eine sehr leichte*, überall nicht umständliche Art die Vergrösserungen an; inzwischen konnte ich wegen nicht hinlänglich heller Witterung nur die 3 folgenden Vergrösserungen messen, und muste mithin die Bestimmung der 3 stärksten aussetzen.

Die Resultate dieser wiederholten Messungen sind in folgender Tafel enthalten.

Ver-

Vergröſſerungen 1786 beſtimmt. No.	mal	Maaſsen von 1787. Entfernung A. in Decimal Linien.	Entfern. B. in Dec. Linien.	Durchm. des Bildes am Maaſsſtabe in Dec. Linien.	Daraus folgende Vergröſſerungen.
	74	29860	3160	153	72,22
2	95	29860	3155	201	95,07
3	161	29860	3154	330	157,07
4	210	29860	3150	440	208,34

Vergröſſerungen 1786 beſtimmt. No.	mal	Theile der Projections-Maſchiene. Des groſſen Bildes im Mittel.	Vergr. daraus.	Des kleinen Bildes im Mittel.	Vergröſſerung.	Mittel der Vergr von 1787.
4	210	24	—	10	—	—
5	270	31	271,25	13	273	272,12
6	288	32½	284,37	13½	283,50	283,93
7	370	41½	363,12	17½	367,50	365,31

Dies ſind wiederholte, zum Theil auf verſchiedene Art bewerkſtelligte Verſuche und überzeugen hinlänglich, daſs mittelſt dieſer Beſtimmungsart der Irrthum bey den geringern bis *auf* 4 *und* 500 hinangehenden Vergröſſerungen höchſtens nur $\frac{1}{40}$ betragen könne. So wie aber die Vergröſſerungen zunehmen, ſo kann auch der Irrthum wegen Mangel und Abirrung des Lichts *ungleich beträchtlicher* ausfallen und bey einer 6000maligen Vergröſſerung ſehr leicht, aller Genauigkeit ungeachtet, bis auf $\frac{1}{8}$ und noch darüber hinangehen.

§. 34.

In Anſehung des *Feldes* bemerke ich übrigens kürzlich noch folgendes. Gewöhnlich giebt Hr. Herſchel nicht nur den 7füſsigen, ſondern *allen* ſeinen Teleskopen, bey zwiefachen

N Ocu-

Ocularglälern, der Oefnung nach 36, bis 40 Grade Feld; bey einfachen Augengläfern hingegen begnüget er fich gewöhnlich mit 24 Graden; die Oculareinfätze mit fehr beträchtlichen z. B. 1000maligen und noch ftärkern Vergrößferungen jedoch ausgenommen, denen er bisweilen, um defto leichter den Gegenftand finden zu können, 50° giebt, ob man gleich folchenfalls den Gegenftand nur mitten im Felde deutlich fiehet. Daraus wird man alfo beurtheilen können, was für einen Raum man mit dergleichen Werkzeugen auf einmal zu faffen vermögend ift. Man hat nämlich nur bey zwiefachen Ocularglälern 36 Grade, und bey einfachen 24° mit der Vergrößerung zu dividiren, um zu wiffen, wie viel natüliches Feld man ohngefehr mit einer folchen Vergrößferung haben wird, So faſst man z. B. mit einer 300maligen Vergrößerung einen Himmelsraum von etwa 5 Min. und der Gegenftand geht in etwa 20″ Zeit durch das Feld des Teleskops.

FÜNFTER ABSCHNITT.

Allgemeine Bemerkungen über die Würkungen, den Preiſs und den zweckmäffigen Gebrauch eines folchen Teleskops.

§. 35.

Von den groffen Entdeckungen, welche mit einem folchen Teleskop gemacht worden, läſst fich zwar nicht ganz auf die aufferordentlichen Vorzüge deffelben fchliesfen; vielmehr, war es ein Glück für die Sternkunde, daſs das erfte Werkzeug diefer Art felbft von einem Manne verbeffert eingerichtet wurde, der fo viele Kenntniffe, Geift und Feuer hatte, und zwar um fo mehr, da fo manches vortrefliches Shortifches und fonftiges gutes Teleskop manchem Gelehrten

ten faſt zu weiter nichts dient, als ſeine Bücher- und Inſtrumenten-Sammlung zu zieren und um andern gezeiget zu werden; wer indeſſen dieſe Inſtrumente praktiſch kennt, der wird bezeugen müſſen, daſs ſie ihrer Lichtſtärke und übrigen Einrichtung nach vorzüglich geſchickt ſeyn, neue Entdeckungen zu erleichtern. Auffallend genug ſind und werden der Nachwelt noch mehr die Entdeckungen ſeyn, welche ein einziger Mann in ſo kurzer Zeit mit einem ſolchen Werkzeuge gemacht hat. Noch vor wenig Jahren wuſsten wir nichts von einem jenſeits des Saturns vorhandenen ſiebenden Hauptplaneten und es war den Aſtronomen ſchon ſehr willkommen, wenn hier und da die kleine unbeträchtliche Sammlung von Doppelſternen und Nebelflecken mit einem neuen vermehret wurde, ſtatt daſs jetzt Herr Herſchel nach einem Verlauf von ſo wenig Jahren die Sternkunde auf einmal mit einem Verzeichniſs von 1000 Nebelflecken und einer ſo auſſerordentlich beträchtlichen Menge von Doppel- und vielfachen, zum Theil ſehr merkwürdigen Sternen auf einmal beſchenkt hat. Was würde der unvergeſsliche Lambert ſagen, wenn er ſchon jetzt nach ſo wenig Jahren ſeine in den koſmologiſchen Briefen theoretiſch hingeworfene Vermuthung von Milchſtraſsen oder Fixſternen-Syſtemen durch die Bemühungen eines einzigen, aber auch recht dazu geſchaffenen Mannes, ſchon groſſentheils durch die Erfahrung bewährt finden würde? Und was für Entdeckungen wird nicht die Sternkunde noch künftig zu erwarten haben, wenn erſt dergleichen vorzügliche Teleskope *mehr allgemein* und vollends dann wenn ſie auch *bey fixen Inſtrumenten* angewandt werden ſollten? Von deutſcher Induſtrie, die nichts als höhere Unterſtützung nöthig hat, kann man wenigſtens vieles hoffen.

§. 36.

Daſs ſich in meiner Schilderung des Werths der 7füſſigen Herſchelſchen Teleſkope nicht zu weit gehe, werden diejenigen am beſten beurtheilen können, welche ihre Würkungen practiſch verſuchet haben, oder doch die merkwürdigen feinen Beobachtungen, welche mit dergleichen Werkzeugen

 ge-

gemacht werden als redende Beweise unpartheiisch beurtheilen. In den Berlinischen Ephemeriden für das Jahr 1790 ist enthalten, daſs ich die Würkung meines 7füſſigen Herschelschen Reflectors der des Huygenischen 123füſſigen Objectivglases gleich schätze. Das ist an sich freilich schon auſſerordentlich viel, wenn man dabey bedenkt, daſs man in Rücksicht der bequemen Einrichtung des Maschienenwerks ohne alle Umstände, mit gleicher Lichtstärke und Vergröſſerungskraft, wenigstens 50 und hundert mal so viele Gegenstände, als man mit einem 123füſſigen Objectivglase in einer gewiſſen Zeit wahrnehmen konnte, mit aller Leichtigkeit zu beobachten im Stande ist, und doch glaube ich damit zu wenig gesagt zu haben. Nach den Philosophical Transactions fanden schon Bradley und Pound, daſs ein Halleyisches Teleskop von nicht einmal 5½ Fuſs die Gegenstände eben so vielmal vergröſſerte und sie eben so deutlich zeigte, als das berühmte 123füſſige Huygenische Objectivglas, ob es gleich etwas weniger Licht gab; und doch waren die Teleskope damals noch nicht zu dem gröſſern Grade von Vollkommenheit gediehen, die Herr Herschel nach dem Zeugniſs des Herrn von Magellan und anderer berühmter Kenner seinen Teleskopen zu geben weis. Privat-Nachrichten zu folge hat Herr Herschel seinen 7füſſigen Reflector würklich beſſer als das groſſe auf der Sternwarte zu Greenwich befindliche Shortische Teleskop gefunden. Wie würden Caſſini, Hevel, Maraldi, Bianchini, Huygens und andere groſſe Beobachter staunen, wenn sie jetzt mit solchen Werkzeugen, und zwar mit der gröſten Bequemlichkeit, feine Gegenstände des Himmels erblicken könnten, die vor ihren Augen ihrer fleiſſigen Beobachtungen ungeachtet verborgen geblieben sind?

§. 37.

Mein 7füſſiger Reflector zeigt mit der äuſſersten Klarheit *alle Gegenstände in ihrer natürlichen Farbe*, und das *bey einer Oefnung, die der polirten Fläche des groſſen Spiegels gleich ist.* Schon daraus sind Kenner zu beurtheilen vermögend, daſs auf dieses Instrument eben so viel Fleiſs ver-

wandt ſey, und in der That hat mich auch die Erfahrung überzeuget, daſs es demjenigen, womit Herr D. Herſchel bis jetzt am meiſten beobachtet hat, an Lichtſtärke völlig gleich komme. Meine bisherigen beſonders bekannt gemachten Beobachtungen dürften wenigſtens dieſem Urtheil völlig entſprechen. Um indeſſen andere und beſonders meine Landsleute noch mehr zur Anſchaffung ſolcher Werkzeuge zu reitzen, und dadurch der Sternkunde einen Dienſt zu leiſten, als zu welchem Zweck eigentlich dieſer umſtändliche Auffatz beſtimmt iſt, ſey es mir erlaubt noch folgende Beobachtungen aus meinem Tagebuche *allgemein* anzuführen.

1) Den 10ten Oct. 1786 beobachtete ich den Herſchelſchen Doppelſtern α Andromedae mit 210maliger Vergröſſerung *bey Mondſchein* ſo deutlich, daſs er ſich niemals dem Auge entzog, ungeachtet ich den auſſerordentlich kleinen dunkeln dabey befindlichen Stern vorher bey reinem dunkeln Sternenhimmel mit dem 4füſſigen Teleskop überall nicht finden konnte, und ungeachtet Herr Herſchel in ſeinem Verzeichniſs der Doppelſterne ausdrücklich anführet, daſs er ihn beſſer mit 460 als mit 227maliger Vergröſſerung ſeines 7füſſigen Reflectors erkannt habe.

2) Am 4ten Sept. ſtand Saturn' nur ohngefehr 2 *Grad vom faſt ganz erleuchteten Monde*, und doch ſah ich den 4ten Trabanten immerweg mit 100maliger Vergröſſerung *ſehr deutlich.* Hoffentlich wird man mir zutrauen, daſs ich keinen Fixſtern für den 4ten Trabanten gehalten habe.

3) Den 13ten Nov. 1786 erkannte ich unter vielen andern feinen Doppelſternen auch η Coronae, einen der feinſten mit 210, der in den Herſchelſchen Schriften immer als einer der feinſten Gegenſtände des Himmels angeführet wird, ungeachtet er damals ſchon eine ſehr niedrige Lage am Himmel hatte.

4) Den 13ten Nov. 1786 beobachtete ich mit 100mal. Vergröſſerung, den ſogenannten *Sternenring* bey β in der Leyer, welchen Herr Herſchel in ſeiner Abhand-

handlung: On the Construction of the heavens, unter den Planetenähnlichen Nebelflecken aufführt, augenfällig deutlich aber nicht scharf begrenzt. Sein Durchmesser betrug über eine Minute. Westlich um ihn herum etwa 1 Durchmesser weit von ihm entfernt standen 4 deutliche Sterngen, ohngefehr halb so deutlich als die ♃ Trabanten, und östlich waren dergleichen ebenfalls um ihn vorhanden. Ausserdem aber entdeckte ich *dicht unten am Rande* einen *ausserordentlich kleinen dunkeln kaum erkennbaren Stern der mit dem neblichen Lichtringe gleiche matte Farbe hatte.* Da Herr Herschel dieses unmittelbar am Rande befindliche Sternchen nicht entdeckt; so habe ich diesen merkwürdigen Gegenstand durch die 27te Figur besonders abgebildet, und das äusserst kleine Sternchen am Rande durch lit. a. mit bemerkt.

5) Unter andern dergleichen äusserst merkwürdigen Gegenständen beobachtete ich den 14ten Nov. 1786 den sehr merkwürdigen *völlig planetenähnlichen* Lichtnebel bey ν im Wassermann, mit allen Vergrösserungen von 74 bis gegen 400. Er befolgte bey diesen Versuchen würklich das Amplificationsgesetz, gleichwol wurde sein Licht, das weiss und lebhaft, aber doch mehr kometenartig schien, durch die grössern Vergrösserungen nur wenig geschwächt; vielmehr sah ich ihn, ob er gleich schon ziemlich tief gegen den Horizont stand mit einer 370maligen Vergrösserung noch immer vortreflich deutlich. Seine Scheibe, schien verschiedene kleine Stellen zu haben, welche etwas heller als die übrige Scheibe waren.

6) Ist es würklich ein herrliches Schauspiel, wie ein solcher Reflector den Lichtnebel bey einigen Gegenständen schon ziemlich gut auflösst. Mit einer 100maligen Vergrösserung, welche ein Feld von 15 Minuten faist, bin ich manchen Theil der Milchstrasse durchgegangen, wo ich mit dem Sucher, der doch die Jupiterstrabanten zeigt, *nicht einmal die geringste Spur* von irgend einem Sterngen fand, und hatte oft 50 bis

bis 60 grössere und kleinere Sterne auf einmal im Felde; und so habe ich den Lichtnebel des Orions, welcher schon mit einer 100maligen Vergrösserung in unterbrochenen Lichtwolken erscheint mit einer 636maligen Vergrösserung solchergestalt weiter aufgelöst gefunden, dass *jede einzelne* Lichtwolke ***wieder aus kleinern bestehend*** ins Auge fiel.

7) Was für äusserst feine Gegenstände man übrigens mit einem solchen Teleskop beobachten könne, zeigen die 3 äusserst kleinen dunkeln im Winter 1786 von mir in σ Orionis entdeckten 3 Sterngen a, b und c, deren in den Berlinischen Ephemeriden gedacht ist. Von b und c scheint sich jetzt die von mir vermuthete Lichtabwechselung zu bestätigen und ich werde demnächst meine Beobachtungen darüber vollständig bekannt machen.

§. 38.

Aus diesem wenigen wird man hinlänglich abnehmen können, was man sich bey mancherley Beobachtungen von einem solchen licht- und kraftvollen Instrumente zu versprechen habe. Was für Erweiterungen würde nicht die Sternkunde zu gewärtigen haben, wenn Herr Herschel, wie ich hoffe, zu seinen ausserordentlich grossen Verdiensten um diese erhabene Wissenschaft noch den grösten hinzufügen, und die Anstalt treffen sollte, dass das Verlangen eines jeden Liebhabers befriediget, und wenigstens die Spiegel eben so gut als unter seiner bisherigen eigenen Aufsicht von einem oder dem andern Künstler gefertiget werden möchten, und wenn recht viel Kenner und Liebhaber, und besonders deutsche, wenigstens solche, welche es ihren Kenntnissen, und übrigen Umständen nach thun können, sich dergleichen Teleskope anschaffen, aber nicht blos anschaffen, sondern sie auch gleich diesem ihren verdienstvollen Landsmanne mit eben solcher zweckmäsigen eifrigen Anwendung brauchen wollten. Freilig sind dergleichen 7füssige Teleskope, wenn man sie ganz fertig aus England erhält, sehr kostbar, und ich finde nichts dagegen zu erinnern, wenn Herr von Magellan den Betrag aller

 Kosten

Koſten mit Einſchlieſſung aller Arten Mikrometer, ſehr vieler Vergröſſerungen &c. gegen 200 Guinees anſchlägt *); aber wir Deutſche ſind auch mehr gewohnt, uns mit der Sache ſelbſt ohne koſtbaren äuſſerlichen Schmuck zu behelfen. Ganz aufrichtig will ich daher denjenigen Liebhabern mit einem beiläufigen Koſtenanſchlage an die Hand gehen, welche eben ſo wenig als ich Zeit und Fleiſs ſparen wollen, nach obiger Anleitung die Zuſammenſetzung aller Theile ſelbſt zu ordnen und ſelbſt mit Hand anzulegen; ob ich gleich bis jetzt alle Koſten ganz genau anzugeben noch nicht vermögend bin.

Meine baar darauf verwandten Koſten ſind beiläufig folgende: *)

	In Louisdor zu 5 Rthlr.	
	Rthlr.	Gr.
* 1) Für beide Spiegel und 6 Augenlinſen ohne alle Faſſung 22 Guin. ohngefehr	138	—
* 2) Faſſung und Kapſeln beider Spiegel 3 Guin, - - - - - -	18	14
* 3) die übrigen Oculare 2 Guin. -	12	7
* 4) die Ocularmaſchiene ſammt den Oculareinſätzen, imgleichen das Maſchienenwerk welches die feine ſowol horizontale als perpendiculäre Bewegung giebt, 15 Guin. - - -	94	9
5) für den Sucher - - -	18	—
* 6) die feine Maſchiene, durch welche der Sucher gerichtet wird, etwa -	19	—
* 7) für die meſſingenen Rollen, und Rollers zum Flaſchenzuge mit Einſchlieſſung der ſeidenen Schnur etwa - -	8	—
	308	6

* 8)

*) S. Herrn Bodens aſtron. Jahrbuch für das Jahr 1788. Seite 164.

**) Die mit * bezeichneten Stücke ſind ſämmtlich ganz fertig aus England erfolgt.

	Rthlr.	Gr.
Transp.	308	6
* 8) für den stählernen, den grossen Spiegel haltenden Biegel, sammt den Schrauben	5	—
9) für die Maschiene welche den Flaschenzug dirigirt - - - -	4	—
10) die Röhre - - - - -	20	—
11) für den Stuhl zum Maschienenwerk	18	—
12) Arbeitslohn das Spiegelbette einzusetzen und zu berichtigen, wie auch für die Bedeckungen - - -	3	—
13) 4 messingene Rollen unter die Füsse	3	12
14) an Assecuranz- Emballage- Transport- und Nebenkosten etwa - -	26	—
15) Dämpfgläser - - - -	3	—
16) für den Spiegelkasten sammt Einrichtung - - - - -	4	12
17) an mancherley kleinen Nebenausgaben - - - - -	10	—
=	405	6

Nach diesem Anschlage wird man leicht einsehen, dass, wenn die Arbeit und Mühe die ich zu meinem Vergnügen selbst übernommen habe, für einen Englischen Künstler mit in Anschlag gebracht, und das Instrument völlig fertig aus Engelland verlangt wird, es ohne alle Mikrometer und sonstige Nebenkleinigkeiten nicht unter 600 Thaler zu erhalten seyn werde. Zugleich erhellet aber auch daraus, dass, wenn ein Liebhaber, so wie ich es gethan habe, das Werk selbst dirigiren, selbst Hand anlegen, selbst concentriren und ausser den unter den ersten 3 Nummern begriffenen Stücken alles Uebrige nach meiner obigen Beschreibung und Anleitung von geschikten deutschen Künstlern verfertigen lassen will, derselbe von obigen verzeichneten Kosten noch ein Beträchtliches ersparen, und in einer wohlfeilern Gegend vielleicht die ganze Ausgabe mit 300 Rthlr. bestreiten werde. Dabey sind nun zwar überall keine Nebenkosten mit in Anschlag gebracht, die der Ge-

 brauch

brauch und die Meſſungen erfordern, als ein Obſervations-Stuhl, eine Obſervationstreppe, verſchiedene Arten von Projections-Mikrometern, Meſs-Scalen, Uhr und dergleichen; wer indeſſen auch dabey Vergnügen findet nach meinen darüber beſonders gegebenen Beſchreibungen alles ſelbſt zu dirigiren und ſelbſt mit Hand anzulegen, der wird alle dergleichen Nebenausgaben nach und nach, ohne daſs es ihm ſchwer fallen dürfte, ſehr leicht beſtreiten und jede neue Nebenmaſchiene wird ihm neues Vergnügen geben.

§. 39.

So angenehm nun manchem Verehrer der Sternkunde dieſe Nachrichten ſeyn mögen; eben ſo nützlich dürften annoch ſchlieſslich einige auf Erfahrung gegründete Bemerkungen ſeyn, welche *die Erhaltung* und den *zweckmäſſigen bequemen Gebrauch* eines ſolchen Teleskops zum Gegenſtande haben.

Da dieſe Inſtrumente eine beträchtliche Oefnung haben und auſſerordentlich viel Licht geben, daneben aber gewöhnlich mit ſehr beträchtlichen Vergröſſerungen gebraucht werden; ſo iſt natürlich jede kleine ſonſt eben nicht merkliche Veränderung der Atmoſphäre auf ſelbige von gröſſerer Würkung als ſie gewöhnlich bey ſchwächern Fernröhren iſt, und oft giebt ein ſolches mit ſo vieler Lichtſtärke und Vergröſſerungskraft verſehenes Werkzeug einem fleiſſigen Beobachter zu unmittelbaren meteorologiſchen Bemerkungen Anlaſs.* Schon oft habe ich es in den ſchönſten helleſten Winternächten zum Nachtheil der Beobachtungen unmittelbar empfunden, wenn ſich die Federkraft der Luft verminderte und ſich Theilgen abzuſondern anfingen, die des folgenden Tages einen fallenden Schnee veranlaſsten. Oft ſind in den anſcheinend heiterſten Nächten Thau und Reif von den nachtheiligſten Würkungen und verurſachen eine ſolche Abirrung der Lichtſtralen, daſs man geringere Vergröſſerungen brauchen und von ſehr feinen Beobachtungen ganz abſtehen muſs. Dazu kömmt, daſs die Maſſe der Spiegel der Corruption von Feuchtigkeit gleich andern Inſtrumenten dieſer Art in Anſehung ihrer

rer Politur unterworfen, auch daneben ſpröde und zerbrechlich iſt. Es iſt daher in zweyerley Betracht Vorſicht nöthig, nämlich a) daſs von den oft ſchleunig abwechſelnden Veränderungen der Atmoſphäre die Spiegel keinen Nachtheil haben, und b) daſs man bey den Beobachtungen ſelbſt deſto beſſer ſeinen Zweck erreiche.

§. 40.

So viel 1) *die Erhaltung der Spiegel* in ihrem Wohlſtande betrift, beobachte ich A) *in Anſehung des groſſen Spiegels* folgende Regeln, deren gleichmäſſige genaue Befolgung auch andern, wenn auch gleich das Klima des Beobachtungsorts nicht ſo feuchte als das hieſige ſeyn ſollte, von Nutzen ſeyn wird:

a) Weil feuchte Luft alles Holz durchdringet, ſo bleibt der groſſe Spiegel, als an deſſen Erhaltung am meiſten gelegen iſt, nach geendigten Beobachtungen nicht in ſeinem Lager der Röhre, ſondern wird in dem oben beſchriebenen Spiegelkäſtgen in ſeiner meſſingenen Kapſel deſto ſicherer gegen Feuchtigkeit und Staub aufbewahret, und man hat nicht zu fürchten, daſs dieſes zu umſtändlich ſey. Durch die oben beſchriebene Einrichtung des Spiegellagers in der Röhre iſt die Lage des Siegepls ein für allemal beſtimmt, und man hat um dem Spiegel ſeine Lage zu geben weiter nichts nöthig, als die Thüre der Röhre und den ſtählernen Biegel aufzuſchlieſſen, den Spiegel gegen die 3 ein für allemal berichtigten Richtſchrauben anzuſchieben, ihn mittelſt des Biegels ſanft feſtzuſchrauben und die Röhrenthüre wieder zu verſchlieſſen. Meine Einrichtung iſt wenigſtens ſo, daſs ich ſelbſt dann wenn ich mittelſt eines Projections - Mikrometers Meſſungen vornehmen will, immer nach etwa 3 Minuten die ganze Zurüſtung beſchaffet habe. Eben ſo wenig hat man zu fürchten Urſach, daſs dem Spiegel durch das öftere Ein - und Ausſetzen Schaden zugefüget werden dürfte, wenn man nur dabey

b) Die Vorsicht hat, daſs der Spiegel mit der das Instrument umgebenden Luft und mit der Luft durch welche er aus dem Spiegelkasten in die Röhre und umgekehrt gebracht wird, *eine gleiche Temperatur von Wärme und Kälte* habe, um ihn gegen das Beschlagen zu sichern, welches besonders im Winter bey strenger Kälte alle Vorsicht erfordert. Zu dem Ende wird α) der Spiegelkasten immer in eben demselben Beobachtungszimmer, worin das Instrument befindlich ist, aufbewahret. β) Ist die Atmosphäre durch Sonnenschein oder eine schleunige Veränderung merklich wärmer geworden, als der Spiegel, welcher länger kalt bleibt; so giebt man dem Zimmer, um es von Feuchtigkeiten zu reinigen, ehe man den Spiegel einsetzt, Zugluft. γ) Weil man gewöhnlich mit einem solchen Instrumente unter freyem Himmel beobachtet, so muſs während der Beobachtung der Spiegelkasten, damit er nicht nach geendigter Beobachtung wärmer als der erkältete Spiegel seyn möge, in eben derselben Luft frey jedoch zugedeckt stehen, und eben so muſs auch δ) in *eben derselben Luft* der Spiegel wieder aus der Röhre in den Spiegelkasten gebracht werden, weil er sonst, wenn er aus der Kälte in ein wärmeres Zimmer nach dem Kasten gebracht würde, sehr leicht beschlagen könnte, welches immer sehr fatal seyn würde. ε) Aus eben dem Grunde ist es besonders bey sehr kalter Witterung rathsam, während des Ausbringens des Spiegels den Odem zurück zu halten. Sollte während der Beobachtuug die Atmosphäre des Zimmers merklich wärmer geworden seyn, welches bey kalter Witterung besonders dann leicht der Fall seyn kann, wenn man mit dem erkalteten Spiegel einen oder den andern Gegenstand bey Tage beobachtet und die Sonne unterdessen die Atmosphäre merklich erwärmet, dann ist es besser den Spiegel überall nicht heraus zu nehmen, sondern vielmehr die Röhre zu verschliessen und dem Zimmer erst Zugluft zu geben.

So übertrieben diese Vorsicht scheint, so nöthig ist sie; noch vor kurzem bin ich durch eine sehr widrige aber glücklicher Weise *ohne allen Nachtheil* ausgefallene Erfahrung davon überführet worden, und fast sollte ich glauben, daſs es bey sehr kalter Witterung, besonders wenn man zuweilen des Vormittags, da die Atmosphäre schon etwas erwärmet und der Spiegel im Kasten ungleich kälter ist, beobachtet, rathsam seyn dürfte den Spiegelkasten immer bey sich im warmen Zimmer zu haben. *) Weil übrigens auch der Staub dem Beobachter sehr nachtheilig werden kann; so muſs die Röhre nicht nur dann, wann der Spiegel darin ist, sondern auch zu aller übrigen Zeit gehörig verschlossen werden. Gewöhnlich schliesse ich sogar bey dem Abschluſs jeder einzelnen Beobachtung, wenn ich deren Umstände anschreiben, oder einen beobachteten Gegenstand verzeichnen will, die vordere Thüre zu.

§. 41.

B) Um daneben auch *den kleinen Spiegel* in seinem Wohlstande zu erhalten, bemerke ich folgendes:

a) Weil der kleine Spiegel nicht gleich dem grossen nach geendigten Beobachtungen aus der Röhre genommen wird; so ist für dessen cylindrische Kapsel in dem Spiegelkasten ein besonderes kleines Behältniſs bestimmt, in welchem dieselbe während der Beobachtung aufbewahret wird, damit sie nicht staubig werde und mit dem Spiegel gleiche Temperatur behalte. b) Bey kalter Witterung kann der kleine Spiegel von dem Odem des Beobachters Nachtheil haben, wenn die Röhre nur 7 Englische Fuſs lang und der Spiegel also zunächst bey der Oeffnung der Röhre befindlich ist. Um diesen Nachtheil zu verhüten, und zugleich bey dem Concentriren und Messungen der Vergrösserungen das Teleskop desto leichter auf sehr nahe irdische Gegenstände richten zu können, als auf welche der Brennpunkt des grossen Spiegels länger ist, habe ich die Röhre $4\frac{1}{2}$ Zoll länger verfertigen lassen, als es

Herr

Herr Herschel zu thun pflegt. Weil aber bey dieser Einrichtung als denn wenn der Schieber der Ocularmaschiene bey Beobachtung himmlischer Gegenstände zurück geschraubet wird und bey i Fig. 7 eine Oefnuug läſst; so ist ein den vordern Theil der Ocularmaschiene und folglich solche Oefnung bedeckendes gefüttertes Wachstuch angebracht hinter welchem sich der Schieber bewegt. Dadurch erhalte ich zwar den Vortheil, daſs der Odem nicht an den kleinen Spiegel kommen kann, habe aber den Nachtheil, daſs die längere Röhre dem linken Auge die freye Aussicht nach dem Projections-Mikrometer benimmt. Diesem Nachtheil habe ich jedoch dadurch abgeholfen, daſs *a*) in dem Wachstuche gerade vor dem linken Auge eine runde, mit einem Deckel versehene Oefnung von 1 Zoll im Durchmesser, und dieser gegen über eine zweyte hinlänglich groſse, ebenfalls mit einem gut einpassenden Deckel versehene Seitenöfnung in der Röhre angebracht ist, so daſs das linke Auge durch diese beyden Oefnungen, seitwärts durch die Röhre das mit dieser im rechten Winkel gesetzt werdende Projections-Mikrometer frey sehen kann. Letztere Oefnung ist daneben zugleich zum Gebrauch eines Seidenfaden-Mikrometers eingerichtet, um durch selbige die Fäden des Mikrometers erleuchten zu können.

Werden auf solche Weise die Spiegel in Acht genommen; so kann man sich eine vieljährige Dauer versprechen, Ohne Noth darf man selbige nicht abwischen, und es ist besser den etwa sich darauf setzenden Staub mit recht sanften weichem Ziegenleder blos abzuwehen, inzwischen ist der Nachtheil der daraus entstehen möchte, wenn das Leder nicht recht sanft, trocken und gehörig ausgestäubet ist, nach meiner Erfahrung *ganz unmerklich* selbst dann, wenn wie gleichwol eben nicht zu befürchten ist, durch das Abwischen einige Kritzeln in der Politur entstehen sollten. Bey meinem 4füſsigen Teleskop habe ich aller Vorsicht ungeachtet in Rücksicht des hiesigen ausserordentlich feuchten Klima's zweymal die Fatalität gehabt, daſs der obere Theil des grossen Spiegels ganz naſs von Feuchtigkeit beschlagen wurde, und beidemal, wurde die Politur durch sehr sanftes

Ab-

Abwiſchen ſo vollkommen wieder hergeſtellt, *daſs ſchlechterdings kein Unterſchied merklich* war. Dahingegen widerrathe ich ebenfalls aus der Erfahrung, die auf den Spiegel geſchlagene Feuchtigkeit von ſelbſt, ohne ſie abzuwiſchen, abtrocknen zu laſſen, weil dann gewöhnlich einige Spur davon auf der polirten Spiegelfläche zurück bleibt.

§. 25.

So viel letzlich II) den *praktiſchen Gebrauch* ſelbſt betrift, iſt, wenn man anders ſeinen Zweck deſto vollkommener erreichen will, nothwendig, daſs man 1) in *Anſehung der Vergröſſerungen eine* nach allen Umſtänden einzurichtende *Auswahl* treffe, 2) daſs man *in einer völlig gleich temperirten Luft* beobachte, worin ſich kein Drang von kälterer und wärmerer Luft befindet, und 3) daſs man in Rückſicht der ſehr beträchtlichen Vergröſſerungen auf einem feſten Boden ſeine Beobachtungen anſtelle.

In Anſehung des erſten Punkts ſind ſchon in des Herrn D. Herſchels Abhandlung: On the parallax of the fixed Stars, vortrefliche practiſche Bemerkungen vorhanden und überdas iſt es bekannt genug, daſs man mit der geringſten *für jeden Zweck* paſslichen Vergröſſerung gewöhnlich mehr als mit einer übertriebenen ausrichte, und daſs man damit verſuchsweiſe zu Werke gehen müſſe. In Anſehung des zweiten und dritten Punkts hingegen gewähret das platte Land denjenigen, welche mit dergleichen beträchtlichen Inſtrumenten beobachten, wol unſtreitig viele Vortheile. Der Beobachter findet da eher eine gleich temperirte, reinere, nicht mit mancherley heterogenen Theilen vermiſchte und zur Abirrung der Lichtſtralen weniger Anlaſs gebende Luft, mehr Stille, einen ruhigen, nicht vom Stadtgetöſe erſchüttert werdenden Fuſsboden und daneben gewöhnlich eine unbeſchränkte freye Gegend, mithin die beſte Gelegenheit, ſo wie ſie die Natur ſelbſt darbietet, auf Gottes heiligem Erdboden *unter freyem Himmel*, ohne alle Zerſtreuung und ſtädtiſchen Zwang ſeine ganze Seele an Gottes Werke zu heften, und eben das mag wol der wichtigſte Grund ſeyn, warum Herr Herſchel bisher noch immer das platte

platte Land zu feinen fehr wichtigen Beobachtungen auserfehen hat.

Obgleich diefe Art Inftrumente ganz bequem ohne eines andern Beihülfe von dem Beobachter allein von einer Stelle zur andern gefchoben oder gerollt werden können; fo find fie doch zu grofs und zu fchwer, als dafs fie ohne Umftände aus einer Etage des Gebäudes in die andere gebracht werden können. Um alfo uneingefchränkt einen Gegenftand eben fo gut im Zenith als unter jedem andern Winkel beobachten zu können, erfordern fie ein Zimmer, aus welchem man fie ohne Umftände unter freyen Himmel rollen kann, je nachdem die Elevation des zu beobachtenden Gegenftandes, oder die Befchaffenheit der Luft und die Mannichfaltigkeit der Beobachtungen folches erfordert und vielleicht leifte ich manchem Beobachter einen Dienft, wenn ich ihm als ein Supplement der in den aftronomifchen Jahrbuch des Herrn *Bode* für 1788 befindlichen Befchreibung meiner Sternwarte, annoch kürzlich meine Einrichtung mit dem 7füffigen Reflector darftelle. Um das Inftrument ohne Zeitverluft frey brauchen zu können, ift in dem untern dazu beftimmten Beobachtungszimmer weiter nichts als der ganze dazu gehörige Apparat. Alle übrigen Inftrumente find in dem oberften Beobachtungszimmer und unter der kleinen Dachkuppel. Das untere Zimmer hat gegen Often Süden und Weften 3 Fenfter, wovon die beiden gegen Often und Weften zugleich unter fich zwey verborgene Thüren haben, welche man beide nach einer zweckmäffig von mir ausgedachten Einrichtung folchergeftalt mit den Fenftern zugleich in der gröften Gefchwindigkeit öffnen kann, dafs auf einmal von dem Fufsboden ab bis an die Decke, ohne allen Querbalken, eine freye, 5 Fufs breite und 11 Fufs hohe Oefnung da ift, durch welche man in den daran ftoffenden Garten kömmt. Unmittelbar vor diefen beiden Thüren find auf der Oft- und Weftfeite zwey 25 Fufs lange, mit gefchliffenen Quaderfteinen überlegte und zufammen gemauerte Obfervationsplätze vorgerichtet, welche ohne allen Abfatz mit dem Fufsboden des Zimmers, auf welchem das Inftrument fteht, einerley Niveau haben,

haben, und auf welche alſo das Inſtrument ohne allen Zeitverluſt unter freyen Himmel gebracht und darauf gegen alle Himmelsgegenden gerichtet werden kann. In der That iſt dieſe Einrichtung, gleich der mit dem 3füſſigen Quadranten ſo auſſerordentlich bequem, daſs ich in 3 bis 4 Minuten nicht nur den Spiegel einſetzen und alles beſchicken, ſondern auch das Inſtrument unter freyen Himmel und den zu beobachtenden Gegenſtand in deſſen Feld bringen kann.

Wenn ich dann ſo zur Erholung von meinen Officialarbeiten unter Gottes Himmel, in freyer geſunder heiterer Landluft, von kleinen auf einige Entfernung um mich her liegenden Boſquets umgeben, in ſtiller Einſamkeit, meinen Geiſt ganz an Gottes Werke heften kann; wenn ich dann durch ſehr beträchtliche Vergröſſerungen Gegenſtände unterſuche, wovon ich in der Sternkunde entweder gar nichts, oder doch nichts erhebliches angemerkt finde; z. B. einen einzelnen kleinen Fleck des Mondes nicht als Fleck, ſondern als eine Mondlandſchaft durchreiſe, alle darin befindliche Gebirge, Thäler, Anhöhen, Einſenkungen &c. unterſuche, abzeichne, und zum Theil durchmeſſe, dann iſt mein Herz voll Danks gegen den Unendlichen und jeder Augenblick Wonne, welche nur Wenige genieſſen, und welche keine eitle auf vergängliche Gegenſtände des menſchlichen Lebens gerichtete Speculation geben kann.

V.

Beſchreibung einer neuen, bey Abzeichnung der Sonnen- und Mondflecken nützlichen Projections-Maſchiene.

Bey meinen bisherigen mehrjährigen Forſchungen über die Monds- und ſcheinbare Sonnenfläche fand ich mich gar bald in die Nothwendigkeit geſetzt, ſelbſt Hand anzulegen und die Flecken der Sonne und des Monds meinem Zweck gemäſs ſo gut ich konnte abzuzeichnen. So wie ich aber Fortſchritte in dieſer Unterſuchung machte und meinen ſiebenfüſſigen Reflector darauf mit anwandte, fand ich auch neue Hülfsmittel nöthig. Es kam mir nunmehr darauf an, die Sonnen- und Mondsflecken nicht nur an ſich richtig, ſondern auch ihrem Poſitionswinkel und verhältniſsmäſſigen Durchmeſſer nach, unter mancherley nach den Umſtänden anzuwendenden, bald mehr bald minder ſtarken, aber doch immer ſehr beträchtlichen Vergröſſerungen, *immer nach einem und eben demſelben Maaſsſtabe verhältniſsmäſsig groſs* abzuzeichnen; dafür fand ich aber keine Methode, welche nicht in der Ausübung ermüdende und faſt unüberwindliche Schwierigkeiten gehabt hätte.

Scheiner und Hevel zeichneten bekanntlich die Sonnenflecken nach einer würklichen Projection ab, indem ſie das Bild der Sonne durch das Fernrohr in einem dunkeln Zimmer auf einer ſenkrecht vor deſſen Augenglaſe angebrachten, mit Papier belegten Tafel auffingen. Vor 8 Jahren verſuchte ich ſolches ebenfalls mit einem 3füſſigen achromatiſchen Fernrohre, fand aber dieſe Methode, die überhin

nur

nur bey der Sonne anwendbar ist, schon bey einer 50maligen Vergrösserung so umständlich, langweilig, unzulänglich und beschwerlich, dass ich sie so fort wieder verliess. Bey einer gewöhnlich 210maligen Vergrösserung meines siebenfüssigen Reflectors, bey welcher die Rotationsbewegung der Erde schon gar merkliche Schwierigkeiten entgegen setzt, war also eine solche Methode vollends unthunlich. Dass man einer solchen Abzeichnung mit mancherley Mikrometern zu Hülfe kommen könne, versteht sich zwar von selbst; allein ein solches Verfahren ist viel zu langweilig und ermüdend, auch oft bey Aufnehmung einer, selbst der kleinsten Mondlandschaft, der Absicht nicht entsprechend. Mit einer solchen Vergrösserung eines solchen lichtvollen Instruments findet man oft in einem sehr kleinen Mondfleck dergleichen zum Beispiel Clavius und Aristarchus sind, wenn man ihn grösstentheils horizontal erleuchtet betrachtet, an einzelnen Bergen, Hügeln, Thälern, tiefen Einsenkungen oder sogenannten Kratern, Klüften und Durchbrüchen in den aneinander hängenden Wall- und Kettengebirgen und an andern Merkwürdigkeiten oft 20, 30 und mehr einzelne Gegenstände, welche der Untersuchung des Naturforschers würdig sind, und welche blos aus freyer Hand ohne alle Messung zu skizziren, oft mehr als eine ganze Stunde Zeit erfordert wird. Wollte man also vollends irgend einen Kleinmesser zur auch nur blos beiläuffigen Bestimmung der verhältnissmässigen Grösse und Lage eines jeden einzelnen Gegenstandes und seines Schattens dabey anwenden; so würden viele Stunden dazu erfordert werden; selten aber ist die Witterung so lange Zeit gleich günstig, und überhin ändert sich, wenn diese Gegenstände fast ganz horizontal erleuchtet sind, das Bild oft in ein bis zwey Stunden so sehr, dass es sich kaum noch ähnlich ist. — Das von dem berühmten Tobias Mayer erfundene und in dem 1ten Bande der Nürnbergischen kosmographischen Sammlung beschriebene Mondsmikrometer, und besonders ein auf ähnliche Art zweckmässig Brandersches Glas-Mikrometer, so ich beides vielfältig gebrauche habe, entspricht zwar bey kleinen Vergrösserungen einer solchen Absicht ganz gut; aber bey solchen starken Vergrösserungen

nimmt beides zu viel Licht und Deutlichkeit weg, als daſs es mit Vortheil gebraucht werden könnte.

Daſs ich alſo in dieſer Verlegenheit zu meinem beſonders beſchriebenen Scheiben-Mikrometer, unter Vorrichtung einer gröſſern und zweckmäſſig abgetheilten Scheibe, meine Zuflucht nahm, war wol das natürlichſte; allein ſo wie man während der Beobachtung der Rotationsbewegung der Erde folgt und das Fernrohr fortſchraubt, erhält man mit ſolchem Mikrometer einen veränderten Radium, und eine oft wiederholet vorfallende Meſſung und Berichtigung des Mikrometerſtandes, welche bey Meſſungen einzelner Gegenſtände eben nicht nachtheilig iſt, wird uns bey einer ſolchen Abzeichnung viel zu läſtig. Ich fiel daher auf eine äuſſerſt einfache Prejectionsmaſchiene, welche an der Röhre des Teleskops ſelbſt befeſtiget wird, meiner Abſicht angemeſſen iſt und mir neben dem Gebrauch meines Projections-Mikrometers, viel Erleichterung giebt, deren kurze Beſchreibung vielleicht manchem Liebhaber angenehm ſeyn dürfte.

Nach der 1ten Figur iſt a, a, a, a, ein dünnes, 11½ Engliſche Zoll langes und breites, und nur ¼ Zoll dickes Brett, welches um das Werfen zu verhüten aus mehrern Stücken zuſammengeſetzt iſt, und mitten einen runden 9 Zoll im Durchmeſſer haltenden Ausſchnitt hat. b, b, b, b, iſt eine aus ſteifer Pappe verfertigte ſchwarz angeſtrichene runde Scheibe, welche 11 Zoll im Durchmeſſer und in der Mitte einen viereckigen Ausſchnitt 6½ Zoll □ hat. Dieſe Scheibe wird durch 4 kleine Ueberfälle c, c, c, c, unter welchen ſie ſich nach Belieben umdrehen läſst, an dem Brett oder der Scheibe a befeſtiget. Der viereckige Ausſchnitt dieſer runden ſteifen Pappſcheibe iſt ferner mit einem kleinen Pappramen eingefaſst, in welchen ein zweiter viereckiger ½ Zoll breiter Ramen paſst, welcher gleichfalls durch 4 Ueberfälle oder Ueberſchieber in dem 4eckigen Ramen der runden Pappſcheibe feſtgehalten wird. Auf dieſem Einſatzramen iſt die Projectionstafel d aufgeleimet. Dieſe beſtehet ſo wie bey dem Scheiben-Mikrometer aus feinem mit Oel getränktem Papiere, hält im Durchmeſſer ihrer Ab-

thei-

theilung 5 Englische Zoll und ist in gleiche Quadrate von ½ Zoll abgetheilet, welche Quadrate, um dem Auge zu Hülfe zu kommen, mit fortlaufenden Nummern bezeichnet sind.

Dass 1) die Scheibe a, nur aus dünnem, ¼ Zoll dickem Holze, und die Scheibe b, sammt dem die Projectionstafel enthaltenden Ramen, von steifer Pappe verfertiget worden, ist blos einer grössern Leichtigkeit wegen geschehen, welche, wie aus der weitern Folge zu ersehen ist, bey dieser Einrichtung nothwendig erfordert wird; indessen muss gegen das Werfen des Holzes bey dessen Bearbeitung Rücksicht genommen, und die Pappscheibe b, sammt den beiden Ramen um mehrerer Steifigkeit willen mit Leim getränket werden. Eben so ist 2) die Projectionstafel blos in halbzöllige Quadrate abgetheilet, weil durch eine feinere Abtheilung gar leicht ein Schwirren vor dem Auge entstehen, und solches zu Fehlern Anlass geben kann; inzwischen sind abwechselnd zu den feineren Mensuren einige Quadrate wieder in kleinere Quadrate von 0,1 Zoll abgetheilet, und es kann überhaupt ein jeder die Abtheilung so einrichten, wie er sie seiner Absicht und Gesichtskraft nach anzustellenden Versuchen am angemessensten findet.

Oben bey c c ist hiernächst in die Scheibe a eine *viereckige*, 4 Zoll lange und 0,7 Zoll □ im Lichten haltende, *leichte* hölzerne Scheide e, e, und zwar solchergestalt im rechten Winkel eingefuget, dass deren vorderes Ende g Fig. 2. mit der Projectionstafel d *eine und eben dieselbe Fläche* ausmacht. h, h, h, Fig. 2 ist ferner eine, des Raums wegen nur stückweise abgebildete, 37 Zoll lange und 0,7 Zoll dicke, viereckige hölzerne Stange, welche in die Scheide e genau passt, und auf welcher die Projectionstafel mittelst solcher Scheide in jeden beliebigen Standpunkt sanft geschoben, und mittelst einer kleinen messingenen Schraube f festgeschraubet werden kann.

Gerade mitten über der neben dem Ocularеinsatze in der Röhre des Teleskops befindlichen Oefnung, durch welche das linke Auge bey dem Gebrauche eines Projectionsmikrometers im rechten Winkel quer durch die Röhre siehet, ist nun auf der obersten Fläche der Röhre ein messin-

gener, 0,5 Zoll breiter Biegel angeschraubet, in welchen der Zapfen der Stange i solchergestalt genau paſst, daſs wenn die Stange h mit ihrem Zapfen i in selbigen gesteckt wird, dieselbe mit dem Teleskop genau einen rechten Winkel ausmacht; und sind übrigens, damit die Projectionsmaschiene bey jeder selbst der steilsten Richtung immer unverrükt im rechten Winkel fest erhalten wird, zu beiden Seiten der Stange h, neben i, zwey kleine Leisten auf die Röhre des Teleskops geschraubet, zwischen welche die Stange h so genau paſst, daſs die ganze Maschiene mit der gröſten Geschwindigkeit, zwischen diesen Leisten durch, in den Biegel geschoben, und eben so geschwind wieder von der Röhre abgenommen werden kann. Daneben ist die Stange auf der obern horizontalen Seite k, n, nach Englischen Zollen und Decimallinien also abgetheilt, daſs bey k der Abstand dieses Punkts von der Communications-Platte, in welche der Oculareinsatz geschraubet wird, angegeben, und diese Zahl bis ans Ende der Stange fortgeführet ist. Da nun die Projectionstafel d, mit der Stange einen rechten Winkel, und mit g der Scheide e eine Fläche ausmacht, so schneidet die Scheide bey g die Decimallinien der Meſsstange ab, und zeigt sofort den Abstand der Tafel von der Communicationsplatte des Oculareinsatzes genau an, so daſs man, wenn man die verschiedenen Längen der gebraucht werdenden Oculareinsätze addirt, welche seitwärts an der Stange bemerkt sind, den Abstand der Projectionstafel vom Auge ohne alle Messung hat.

Um übrigens der Projectionstafel bey nächtlichen Beobachtungen die nöthige Erleuchtung geben zu können, ist an einer zweiten, gleich der ersten genau über die Meſsstange passenden hölzernen vierekigen Scheide l, mittelst einer daran geniedeten eisernen Stange, eine von *ganz leichtem* Messingblech gefertigte Leuchte, m, m, mit zwey durch deren Boden geschoben, und von einem Blech festgehalten werdenden Wachslichtern, also befestiget, daſs sie sich an der eisernen Stange um ihren Mittelpunkt bewegt, und folglich unter jeder Elevation der Röhre des Teleskops vom Horizont bis zum Zenith immer senkrecht bleibt; und man siehet leicht ein, daſs nachdem man die Scheide

mit

mit der Leuchte auf der Mefsſtange näher an die Projectionstafel an, oder weiter von derſelben abſchiebet, und nachdem ein oder zwey Lichter in der Leuchte brennen, die Tafel ſolchergeſtalt ſtärker und ſchwächer erleuchtet werden könne, daſs ſie mit dem zu beobachtenden Gegenſtande, der bald eine dunklere bald hellere kleine Mondlandſchaft ſeyn kann, ohngefehr gleiche Lichtſtärke hat; woneben man denn auch durch verſchiedene Sorten gefärbtes feines Papier, welches hinter die Scheibe a, eben ſo als bey dem Scheiben-Lampenmikrometer geſchoben wird, der Tafel eine gleiche Farbe geben kann.

Nach dieſer ſehr einfachen und wenig koſtbaren Einrichtung kann man alſo 1) die ganze Maſchiene mit der gröſten Geſchwindigkeit in wenig Secunden an dem Teleskop befeſtigen; 2) behält die Projectionstafel *unter jeder Elevation der Röhre* ſolchergeſtalt *ihre unveränderliche fixe Richtung*, daſs ihr Mittelpunkt mit der Axe der Röhre einen rechten Winkel ausmacht und mit derſelben ſeitwärts in einer Fläche liegt; und man hat alſo die Tafel durch die in der Röhre befindlichen, zu den mikrometriſchen Meſſungen beſtimmten kleinen Seitenöfnungen gerade mitten vor dem linken Auge; 3) kann man durch Umdrehung der Scheibe b, den Quadraten der Tafel den Umſtänden nach, in Rückſicht der täglichen Umdrehung der Erde und der Beſchaffenheit des abzuzeichnenden Bildes, die zweckmäſſigſte Lage geben, und 4) zeigt zugleich der Schieber c den Abſtand vom Auge an.

So viel nun noch den Gebrauch und Nutzen dieſer Maſchiene betrift, iſt es von ſelbſt augenfällig genug, daſs dabey eben dieſelbe Theorie und praktiſche Anwendung zum Grunde liege, welche bey dem Herſchelſchen Lampenmikrometer und meinen Projections-Mikrometer Statt findet. Wenn ich Sonnen- oder Mondsflecken ihren ſcheinbaren Gröſſen, Figuren und Lagen nach abzeichne, ſo gehe ich durch Beihülfe dieſes ſimplen Werkzeugs ohngefehr eben ſo zu Werke, als der practiſche Feldmeſſer, wenn er einen Grundriſs durch Quadrate copiret und ins Kleine bringt. Ich ſtelle nämlich a) die Projectionstafel mittelſt

des Schiebers e ein wie das andere mal, nach dem Verhältniſs der Vergröſſerung, auf eine gewiſſe Abtheilung der Meſsſtange, wovon ich aus der Erfahsung ſchon weis, daſs ſich ſolches für meinen Zweck und meine Geſichtskraft am beſten ſchickt; b) vergleiche ich ſodann das vergröſſerte Bild, welches ich mit dem rechten Auge im Teleskop ſehe, mit den vom linken Auge quer durch die Seitenöfnungen der Röhre deutlich geſehen werdenden Quadraten, und bringe das vergröſſerte Bild durch das Maſchienwerk des Teleskops mitten auf die Tafel, gebe c) den Quadraten der Tafel durch Umdrehung der Scheibe b diejenige Lage, welche den Umſtänden nach für das abzuzeichnende Gemählde am beſten paſst, gewöhnlich dem Aequator parallel, dann wähle ich d) in den numerirten Quadraten einen fixen Standpunkt, der ſich für mein Gemählde am Beſten ſchickt, und bemerke, wie viele Quadrate letzteres ſeiner Länge und Breite nach deckt, desgleichen in welcher Entfernung, in welchen Quadraten, wie und unter welchen Winkeln deſſen einzelne Theile zu liegen kommen; und e) auf einem *mit gleich groſſen Quadraten* abgetheilten Papiere nehme ich eben denſelben fixen Punkt, und trage nach und nach mein Gemählde ſeiner Länge, Breite, Figur und allen einzelnen Theilen nach in eben dieſelben Quadrate, ſo wie es die Quadrate der Projectionstafel deckt. Auf dem Papiere aber, auf welchem ich die Zeichnung mache, ſind gewöhnlich die Quadrate nicht durch gezeichnete Linien angegeben, als welches zu viele Zeit erfordern, und die Copey undeutlich machen würde, ſondern ich habe ein nach eben denſelben gleich groſſen Quadraten abgetheiltes Model vorräthig, durch welches ich 6 bis 8 Papierblätter ſenkrecht auf einmal mit einer Nadel durchſteche, ſo daſs mir nur die kleinen Nadellöcher die Quadrate angeben.

Freilich erſchweret die bey ſtarken Vergröſſerungen überall ſehr nachtheilige Rotationsbewegung der Erde allerdings die Erreichung des Zwecks, welcher ſonſt auf dieſe Art geſchwind und leicht erhalten werden würde; allein durch einige Uebung bringt man es doch bey einer ſanften Behandlung des Maſchienenwerks gar bald dahin, daſs das

Bild

Bild einige Secunden lang ganz ruhig ſtill ſteht und man alles gehörig überſehen kann, und überhaupt kömmt auch dabey ein im Schätzen geübtes Auge ſehr zu Hülfe. Genug man erreicht ſeinen Zweck auf eine leichtere und zuverläſſigere Art.

Die Vortheile, welche dieſe Methode gewähret, beſtehen darin, daſs man 1) ſein vor ſich habendes Naturgemählde *nach einem richtigen Verhältniſs aller ſeiner Theile ſo groſs copieren kann, als man will*, indem man nicht nur die Projectionstafel nach Belieben entfernen, und mehr Quadrate von dem Gegenſtande decken laſſen, ſondern auch, ob es gleich nicht erfordert wird, auf dem Papiere, worauf man zeichnet, die Quadrate vergröſſern und verkleinern kann. 2) Iſt es kein geringer Vortheil, daſs man nach dieſer Methode alle Flecken, *unter verſchiedenen Vergröſſerungen, ein wie das anderemal nach einem und eben demſelben Verhältniſs* in ihrer ſcheinbaren relativen Gröſte abzeichnet; ſtatt daſs ſonſt ein und eben daſſelbe Auge, unter ein und eben derſelben Vergröſſerung eben deſſelben Teleskops, einen und eben denſelben Gegenſtand, je nachdem man ſich ihn näher oder ferner vorſtellt, bald kleiner bald gröſſer ſchätzt, und der Beobachter mithin ganz unverhältniſsmäſſige Zeichnungen erhält. Kann man der Witterung und Lage des Gegenſtandes wegen nicht eben dieſelbe Vergröſſerung mit Nutzen brauchen, welche man vorher angewandt hat; ſo entfernt man die Projectionstafel nach dem Verhältniſs weiter, nach welchem ſich die kleinere Vergröſſerung zur gröſſern verhält und nimmt dabey die Erfahrung zu Hülfe. So zeichne ich z. B. die Mondflecken gewöhnlich nur ſo groſs ab, als ſie durch eine 210malige Vergröſſerung auf der Projectionstafel erſcheinen wenn dieſe 2 Fuſs vom Auge entfernt iſt, und die 3te Figur ſtellt den Plato mit ſeinem Wallgebirge und 17 zunächſt bey ihm belegenen einzelnen gröſſern und kleinern Bergen und deren Schatten dar, wie ich ihn am 18ten Nov. dieſes Jahres Abends 6 Uhr 30′, 14 Stunden 27′ nach dem erſten Viertel, als er gröſtentheils horizontal erleuchtet war und faſt ganz die dunkle Scheibe be-

grenzte, mit 210maliger Vergrösserung auf der 2 Fuss vom Auge entfernten Tafel projiciret beobachtet habe. Brauche ich hingegen nur die 161malige Vergrösserung; so wird die Tafel nach einer auf der Messstange bemerkten Linie weiter weg geschoben, wo das kleinere Bild just eben so viele Quadrate deckt. 3) Bey den von mir beschriebenen Lampenmikrometern ist so wie hier der scheinbare Durchmesser des vergrösserten Bildes = der Tangente des Gesichtswinkels unter welchem es erscheint, welche Tangente durch die Vergrösserung dividiret wird. Um also die Tangente zu bestimmen, muss man nicht nur den Radium, sondern auch die von dem Bilde auf der Mikrometerscheibe gedeckt werdende Grösse genau messen; und weil die Mikrometerscheibe *von dem Teleskop ganz abgesondert ist*, mithin der Radius sowol, als die auf der Scheibe gedeckt werdende Grösse beständig verändert wird, so wie man nämlich von einer Beobachtung zur andern fortschreitet oder die Lage der Röhre durch das Fortschrauben merklich ändert, so müssen diese Messungen nicht nur *immer von neuem wiederholet* werden, sondern es ist auch eine *immer neue Berechnung* der Tangente eine natürliche Folge. In der That ist es also ein erheblicher Vortheil, dass diese simple Maschiene *unter allen möglichen Stellungen des Teleskops unverrückt* genau dieselbe Lage behält, und dass sie folglich, wenn man einmal für jede gewöhnliche Abtheilung der Messstange und jede gebraucht werdende Vergrösserung, den Winkel, unter welchem ein Quadrat erscheint, berechnet, und sich eine kleine Tafel davon verfertiget hat, *dann ohne alle weitere Messung und Berechnung die scheinbare Grösse und Entfernung eines Gegenstandes von dem andern nach ganz simplen Verhältnissen gleichsam unmittelbar angiebt.*

Dass man jedoch auf den bald etwas grössern bald kleinern scheinbaren Durchmesser des Monds Rücksicht nehmen, und darnach die Tafel bald etwas näher bald etwas weiter schieben müsse, bis ein bekannter schon vorhin verzeichneter Gegenstand wieder von eben denselben Theilen

der Tafel gedeckt wird, verstehet sich von selbst. Freilich kann man sich bey einem kleinen Radio nur eine beiläufige Bestimmung des Sinus der Bogenfläche versprechen, und ob man gleich durch verschiedene längere Meſsstangen und verschiedene anders abgetheilte gröſsere und kleinere Projectionstafeln, so man zu mancherley Zwecken vorräthig haben kann, mehr Genauigkeit erhält, so pflege ich doch, wenn es mir auf eine ganz genaue Messung z. B. der Schatten der Mondsberge für eine gewisse Zeit ankömmt, sodann das Projectionsmikrometer zu brauchen, weil man wegen der Gewalt, welche die Röhre des Teleskops durch den Druck der Stange, Tafel und Leuchte leiden würde, die Tafel nicht viel über 4 Fuſs vom Auge entfernen darf. Allein eine solche beiläufige Genauigkeit ist zu vielen Absichten und besonders zu Abzeichnungen, wobey doch immer eine genaue Schätzung mit zu Hülfe genommen werden muſs hinlänglich, und über das giebt es mancherley Fälle, in welchen eine solche Maschiene bey Tage, da sodann der Radius, weil die Schwere der Leuchte und Lichter wegfällt, füglich 5 bis 6 Fuſs betragen kann, von mehr Genauigkeit und Nutzen ist; wie ich denn selbige unter andern auch zur Bestimmung der Teleskopischen Vergröſserungen ohne alle Umstände statt der vom Herrn D. Herschel dabey angewandten kleinen optischen Kammer mit Nutzen gebraucht habe.

Bey gemeinen und *achromatischen Fernröhren, auch Gregorianischen Teleskopen* kann man übrigens diese Vorrichtung eben so gut, und bey 6 und mehrschühigen Fernröhren unstreitig *mit noch gröſserem Vortheile* anwenden, wenn man die Meſsstange, an welcher die Projectionstafel fortgeschoben und fest geschraubet wird, seitwärts an der Röhre, der Axe derselben parallel befestiget und es wird dieser Vorrichtung nichts als eine durchgehends gleiche Erleuchtung, wiewol doch auch nur bey beträchtlichen Elevationen der Röhre entgegen stehen. — Vielleicht giebt diese ganz einfache Maschiene zugleich denjenigen, welche nicht mit Neutonianischen Teleskopen beobachten,

den leicht und mit geringen Koſten ausführbaren Gedanken an, daſs ſie auf eben ſolche Weiſe ein ähnliches Projectionsmikrometer, als daſs von mir ausgedachte iſt, an ihren Fernröhren unmittelbar anbringen, wobey ſie in Anſehung der Meſſungen und Berechnungen wol unſtreitig viele vorzügliche Vortheile genieſſen dürften.

VI.

Entwurf zu einer Monds-Topographie, ſammt allgemeinen Bemerkungen über die Beſchaffenheit der Mondsfläche.

Je mehr wir im Allgemeinen die verſchiedene Beſchaffenheit der Oberflächen anderer Planeten kennen lernen, deſto fruchtbarer wird unſere analogiſche Einſicht in das Ganze der Schöpfung; und unſtreitig gewinnt die phyſiſche Sternkunde, welche durch Erfahrungen immer mehr und mehr berichtiget und bereichert werden kann, wenn wir dem allgemeinen Gange der Natur in andern Weltkörpern, in ſo fern es unſern eingeſchränkten Kräften angemeſſen iſt, nachforſchen. Freilich ſcheint es immer viel gewagt zu ſeyn, wenn ſich unſer ſo mannichfaltig eingeſchränkter Forſchungsgeiſt zu den höhern Regionen empor ſchwingen, und dort planetiſche Gefilde im Allgemeinen durchforſchen will, da wir ſelbſt die Kräfte, durch welche die Natur auf unſerm eignen Planeten würkt, noch lange nicht genug kennen; allein einigermaaſſen iſt uns ſchon der Weg von unſern Vorfahren dazu gebahnet und durch die ſehr groſſen Verbeſſerungen der Teleſkope dürften wir wol jetzt mehr als jemals einigen gegründeten Anſpruch darauf machen können.

Vor allen andern Planeten aber bietet uns die Mondfläche zu ſolchen Unterſuchungen den reichhaltigſten Stof an, und fordert unſere vorzügliche Aufmerkſamkeit auf, um auch dort die Werke Gottes nach der analogiſchen Mannichfaltigkeit ihrer bewundernswürdigſten Einrichtung wenigſtens im Allgemeinen näher zu betrachten. Der

Mond

Mond ift in dem für unfer Auge unendlichen Reiche der Schöpfung der nächfte Weltkörper und zeigt fchon dem blofsen unbewafneten Auge die Schattirungen feiner Landfchaften. Wie viele groffe Veränderungen feine äuffere Krufte fchon erlitten haben müffe, das ergibt für den denkenden Forfcher fchon der erfte Anblick durch ein mittelmäfsig gutes Fernrohr, und der Naturforfcher hat durch die bisherigen Erfahrungen fchon unterftützt die erheblichften Gründe vor fich, noch mancherley wichtige Veränderungen auf der Mondsfläche auch für die Zukunft zu vermuthen, welche für feinen Forfchungsgeift Nahrung feyn, und ihn mit neuen Kenntniffen bereichern können.

Wie manche äufferft merkwürdige Veränderungen mögen fich nicht manchesmal in den kleinern Gegenftänden der Mondsfläche äuffern, welche wir mit unfern Fernröhren ganz bequem bemerken würden, wenn wir die Mondfläche nach allen ihren kleinen erkennbaren Gegenftänden kennten, und welche wir nach der jetzigen Schärfe, Lichtftärke und nach den fo fehr beträchtlichen Vergröfferungen unferer Teleskope fehr gut kennen könnten, wenn wir uns nicht begnügten alle Flecken des Mondes blos allgemein zu kennen, fondern jeden Fleck insbefondere als eine kleine Landfchaft, nach allen ihren verfchiedenen einzelnen Theilen, nach ihren Gebirgen, Anhöhen und abhängigen Flächen, kleinen Thälern, Einfenkungen oder fo genannten Kratern und fo weiter forgfältig unterfuchten, alle diefe befondern Merkwürdigkeiten, *unter fehr vielen verfchiedenen Erleuchtungswinkeln* verzeichneten, von einem und eben demfelben Fleck, fo wie er fich nach allen feinen Theilen *unter den meiften, befonders aber den fehr fpitzigen Schattenwinkeln*, wo nicht von Stunden zu Stunden, doch von 6 zu 6 Stunden mehr und weniger verfchieden dem Auge darftellt, viele kleine topograpifche Charten bewerkftelligten, einzelne kleine Merkwürdigkeiten bey günftiger Witterung mit fehr ftarken Vergröfferungen unterfuchten und wieder befonders abzeichneten, auf folche Weife alle Umftände bey diefen kleinen topographifchen

Zeich-

Zeichnungen bemerkten, und dann nach diesen Abrissen die Mondsfläche von Zeit zu Zeit durchmusterten.

In der That sind wir darin noch weit zurück und das astronomische Publicum der neuern Zeit scheint auf diesen vor ihm liegenden, für neue Untersuchungen und Entdeckungen gewiss sehr reichhaltigen Gegenstand noch wenig oder gar nicht sein Augenmerk mit gerichtet zu haben. Schon Halley und Louville zwey der größten Himmelsforscher, welche allen Glauben verdienen, beobachteten bey der gänzlichen Verfinsterung der Sonne im Jahre 1715 im Monde eine Art Blitzen, die freilich wol ganz etwas anders zum Grunde haben mochten. Bey der Sonnenfinsterniss 1778 bemerkte der Spanische Admiral Ulloa nicht lange vor dem Austritte einen leuchtenden Punkt nahe am Rande des Mondes, den er für eine Oefnung oder Ungleichheit im Monde hielt, und der Pater Beccaria glaubte, dass es ein Vulkan gewesen sey, und dass seine Neffen einen andern Vulkan im Fleck Copernicus gesehen hätten, als der Mond im October 1772 Total verfinstert war. Bianchini nahm ähnliche Erscheinungen war. Im May 1783 bemerkte Herr D. Herschel bey Gelegenheit einer Bedeckung eines Fixsterns vom Monde an der Stelle des Aristarchus einen hellleuchtenden Punkt auf der dunkeln Mondscheibe, dessen Licht nach und nach abnahm und verschwand, und endlich entdeckte derselbe im April dieses Jahrs 2 Tage nach dem Neumonde 3 leuchtende Punkte in der Mondscheibe, so er für Vulkane hielt, und es bestätigte sich diese Erscheinung im May. Nach der vom Herrn Girtaner im Journal de Physique vom Jnnius dieses Jahres ertheilten Nachricht hatte der größte von diesen 3 Lichtpunkten im April etwa eine französische Meile und im May ohngefehr 2 solcher Meilen im Durchmesser, und muste also dessen scheinbarer Durchmesser wenigstens 4 Secunden betragen, so dass diese Lichtpunkte schon mit 3 und 4füssigen achromatischen Fernröhren sehr gut gesehen werden konnten, wie sie denn auch würklich vom Herrn Grafen

von

von Brühl mit einem ſolchen Fernrohre zu London ebenfalls beobachtet wurden. *)

Daſs dieſe leuchtenden Erſcheinungen wol irgend eine Art von vulkaniſchen Eruptionen oder doch ähnlichen Würkungen der Natur geweſen ſeyn mögen, iſt zwar höchſt wahrſcheinlich, und an ſich ſind dieſe Entdeckungen ſchon wichtig genug, weil ſie uns über das Daſeyn und die Beſchaffenheit der Mondsatmoſphäre einige Aufklärung geben. Aber wie anſchauend würden uns nicht dergleichen merkwürdige Erſcheinungen werden, und mit welchem Entzücken würde nicht der Naturforſcher vielleicht ſchon jetzt die höchſtwahrſcheinlich ſichtbaren Würkungen dieſer Erſcheinungen auf der erleuchteten Mondſcheibe verfolgen, und dem Gange der Natur in dieſem Himmelskörper nachſpüren können, wenn wir jetzt ſolche topographiſche Mondscharten hätten und nach deren Anleitung ſagen könnten: Hier iſt der Fleck der von uns in der dunkeln Mondſcheibe beobachteten Erſcheinung nunmehr erleuchtet, hier iſt eine neue runde Einſenkung, welche ſo viel Secunden im Durchmeſſer hat, oder ein Hügel, Berg, Kluft u. ſ. w. entſtanden, aber, hier iſt zwar die Stelle der beobachteten Erſcheinung, aber nirgends hat die Mondsfläche eine Veränderung gelitten? Mit welcher Gewiſsheit oder doch höchſten Wahrſcheinlichkeit würden wir dann manches beurtheilen können, wovon wir bis jetzt nur wenige data und lange keine hinlänglich begründeten Begriffe haben? Neue weitere aufklärende Entdeckungen dürften dann wol eine höhſt wahrſcheinlich unausbleibliche Folge davon ſeyn.

Alle dieſe zu erwartende Vortheile leiteten mich ſchon vor 3 Jahren zu dem Entſchluſs, blos zu meinem eigenen Vergnügen, mittelſt eines 7füſſigen Herſchelſchen Teleskops und eines zweckmäſſigen Mikrometers an eine ſolche Monds-Topographie ſelbſt Hand anzulegen, und mich durch Bereiſung des Mondes für manche entworfene Reiſe ſchadlos zu halten, welche mir das Schickſal nach meiner Official-Lage hienieden nicht gewähret hatte.

Zu-

*) S. Berl. Ephem. für 1790. S. 177.

Zuvörderst sah ich mich allenthalben nach Nachrichten um, ob auch etwa ausser der Hevelschen Selenographie und der Ricciolischen Mondscharte sonst etwas hinreichendes dieser Art geschehen seyn möchte, was vielleicht meine Absicht überflüssig machen könnte, und fand zwar, dass Mellan in den Jahren 1634 und 1635 sehr gute Mondscharten gestochen habe, wie auch dass der berühmte Dominicus Cassini im Jahre 1692 eine grosse und schöne Charte vom vollen Monde nach seinen eigenen Beobachtungen habe stechen lassen, wovon die in des Herrn de la Lande vortreflichen Astronomie befindliche Charte eine Copey im Kleinen ist, imgleichen dass dieser grosse Mann im Jahre 1673 durch Patigni unter Anwendung eines 34füssigen Fernrohrs grosse Charten habe zeichnen lassen, welche die täglich veränderten Gestalten des Monds enthielten, und dass de la Hire eine vollständige 5 bis 6 Fuss im Durchmesser haltende Mondscharte selbst entworfen habe; fand aber auch zugleich dass diese Arbeiten nicht völlig zu Stande gekommen noch edirt worden *) und dass der unvergessliche Tobias Mayer doch noch immer die Hevelschen 14 Charten für die besten dieser Art gehalten, und selbst den Wunsch geäussert hatte, dass in diesem Fache etwas vollkommeners geleistet werden möchte **). Bekanntlich fasste auch dieser vortrefliche Mann selbst die Entschliessung zu einer künstlichen Mondskugel die Segmente zu bewerkstelligen, ist aber ehe er dieses nicht edirte Werk vollendet, der Sternkunde entrissen worden. Ueberhin hielt ich mich aber überzeuget, dass, ob ich gleich von allen diesen Arbeiten niemals etwas gesehen, mit den damaligen Fernröhren doch wol nicht geschehen seyn konnte, was meiner Absicht bey solchen feinen Untersuchungen entsprechen möchte. Dass man mit den damaligen Fernröhren unmöglich das prästiren konnte was man jetzt mit den besten achromatischen Fernröhren, besonders aber mit Herschelschen Neutonianischen Teleskopen auszurichten vermag, davon dürf-

*) S. Astron de M, de la Lande, §. 3170 &c.
**) S. Nürnberg. Kosm. Sammlung I. B. S. 54.

dürften, deucht mich, Kenner einen Beweis an den wenigen Bianchinischen, im Doppelmaierschen Himmels Atlas befindlichen mit verzeichneten Mondsflecken finden, welche, ob sie gleich unter Anwendung der besten damaligen Campanischen Fernröhren von 94 und 150 Palmen von einem der größten Beobachter in sehr beträchtlicher Größe abgezeichnet sind, doch immer die Unvollkommenheit und Beschwerlichkeit der dabey gebrauchten Werkzeuge verrathen, welche, so viel ich nach den Zeichnungen beurtheilen kann, gewiſs *bey weitem nicht* ein so vollkommen deutliches Bild als mein 4füſsiges Herschelsches Teleskop mit einer 140maligen Vergröſserung darstellten.

In der That gehen aber die Würkungen eines 7füſsigen Herschelschen Reflectors in dieser Art von feinen Beobachtungen weit über unsere gewöhnliche Vorstellung, und durch sie wird uns in diesem Fach ein neues fruchtbares Feld geöfnet, welches, wenn es mit Sorgfalt cultiviret wird, auſser dem Reitze, den es uns gewähret, gewiſs reichhaltige Früchte bringen wird. Mit einer blos 100maligen Vergröſserung meines 7füſsigen Reflectors entzifferte ich, als ich mit dem Concentriren völlig fertig war, ganz unbekannte von einem andern geschriebene Schrift, welche 1 Decimallinie groſs war, in *horizontaler* Richtung, als in welcher ich eine stärkere Vergröſserung nicht rathsam fand, bey reiner Luft *auf* 1500 *Fuſs* weit, und erkannte so gar zuweilen, wenn die Luft nicht flimmerte, die Punkte über den Buchstaben i, welche höchstens nur $\frac{1}{5}$ Linie im Durchmesser hatten. Daraus kann man leicht beurtheilen, daſs man mit einem *solchen* lichtvollen Instrument nach dem Verhältniſs des sanften hellen Mondslichts und der Elevation, schon alsdenn wenn der Mond 25 bis 30 Grad hoch steht, bey einer 300maligen Vergröſserung gleiche Schärfe und Deutlichkeit habe. Nach Erfahrungen kann ich ferner einen irdischen hellen Gegenstand gegen den hellen Himmel zu, schon erkennen, wenn er unter einem Gesichtswinkel von 30″ bis höchstens 35″ erscheint, und ihn seiner Figur und Nebenumständen nach von andern unterscheiden, wenn er unter einem Winkel von 2′ 30″ ins Auge fällt. Daraus folgt, daſs ich im Monde

mit einer 210maligen als meiner gewöhnlichen Vergrösserung, wie man auch aus der bey der Beschreibung der Projectionsmaschiene befindlichen 3ten Figur zu ermässigen vermögend ist, schon alle Gegenstände als feine flimmernde Pünktgen erkenne, welche unter einem Winkel von 0,17 erscheinen, und dass ich sie schon deutlich ihrer Figur und allen Umständen nach unterscheide, wenn sie einen Winkel von 0,″ 71 ausmachen. Wird nun der wahre Durchmesser des Mondes zu 465 deutschen Meilen, jede zu 3807 Toisen gerechnet, angenommen; so folgt ferner, dass ich einen Gegenstand mit einer solchen Vergrösserung, in der grössten Mondnähe, da der scheinbare Durchmesser des Mondes 33′ 32″ beträgt, schon als ein Pünktgen entdecken könne, wenn er im scheinbaren Durchmesser 149 Toisen = 894 Fuss gross ist, und dass ich ihn seiner Figur nach schon deutlich unterscheiden könne, wenn er 624,6 Toisen = 3749 Parisische Fuss im scheinbaren Durchmesser hält. In einer grössern Elevation aber kann man bey fast gleicher Lichtstärke eine zweymal so starke Vergrösserung brauchen und ich werde sodann einen Gegenstand schon entdecken, wenn er 447 Fuss im scheinbaren Durchmesser hält und ihn seiner Figur und Nebenumständen nach unterscheiden, wenn sein Durchmesser 1878 Fuss beträgt. Bey allem dem aber bleibt einem sehr geübten unverdrossenen Beobachter, bey sehr reiner Luft und einer sehr grossen Elevation des Monds, eine noch stärkere Vergrösserung zur weitern Untersuchung sehr kleiner zweifelhaft gebliebener Gegenstände vorbehalten, da er denn, wenn er *sehr viele Uebung*, *Zeit*, *Gedult*, *die schönste Atmosphäre und die gröste Elevation* des Mondes, alles beysammen hat, mit einer 1000maligen Vergrösserung *helle* Gegenstände des Monds von 188 Fuss als einen schwirrenden Punkt vorüberlaufen sehen, Gegenstände aber so 789 Fuss im Durchmesser gross sind noch von einander unterscheiden kann. Nach der im Journal de Physique vom Monat Junius dieses Jahrs befindlichen Nachricht des Herrn Girtanner aber betrug der Durchmesser des grösten der vom Herrn D. Herschel entdeckten 3 Lichtflecken bey der ersten Beobachtung eine ganze Französische Meile = 13458 Fuss

 und

und bey der zweiten im Monat May vollends gar 6 englifche Meilen. Mit welcher Schärfe und Deutlichkeit würden wir alfo fchon mit einer 210maligen Vergröfferung eines folchen Reflectors, die Würkungen diefer leuchtenden Erfcheinung auf der Mondfläche und, wenn es würklich eine vulkanartige Eruption gewefen, die Befchaffenheit des Kraters beurtheilen können, wenn wir jetzt einen vollftändigen topographifchen Atlas von allen felbft den kleinften Merkwürdigkeiten der Mondsfläche vor uns hätten, und zu was für weitern kofmologifchen Bemerkungen würde folches nicht Anlafs geben?

Nach dem Verhältnifs der Lichtftärke aber ift die Würkung eines fiebenfüffigen Herfchelfchen Reflectors auf die Gegenftände der *dunkeln* Mondfcheibe verhältnifsmäffig faft noch ftärker, und ich glaube nicht, dafs dem Beobachter eine hell leuchtende Erfcheinung von 1000 Fufs im Durchmeffer fo leicht entgehen dürfte. Am 29ten Nov. 1786 da der Mond fchon faft 7 Zoll erleuchtet war und überhin fchon ziemlich tief ftand, fah ich die dunkle Scheibe noch fo deutlich und fcharf begrenzt, dafs ich meinem in der obern Etage befindlichen Mitbeobachter die Bedeckung des ϰ 1 und 2 ♓ bis auf etliche Secunden vorher zurufen konnte, und unter günftigern Umftänden habe ich nicht nur die Flecken fondern auch fogar die vom Tycho ausgehenden Lichtftreifen in der dunkeln Mondfcheibe von einander unterfcheiden können. Am 24ten Dec. vorigen Jahres fah ich *den Ariftarchus* in der dunkeln Mondfcheibe fo *aufferordentlich hell glänzend*, dafs ein eben gegenwärtiger Freund, ohne dafs ich ihm etwas davon fagte, ihn in der Zerftreuung feiner Gedanken *für eine von der Sonne erleuchtete Bergfpitze hielt* und nicht begreiffen konnte, wie ein *fo weit* von der Lichtfcheidung entlegener Punkt von der Sonne erleuchtet werden könne. Vielleicht war eine eben folche Erfcheinung, als Herr D. Herfchel im Jahre 1783 *an eben derfelben Stelle* gefehen, mit im Spiele, deren Würklichkeit ich aber, weil ich diefen Fleck damals noch nicht nach allen feinen Theilen abgezeichnet und befchrieben hatte, nicht beurtheilen konnte. Jetzt hingegen

habe

habe ich unter verschiedenen Schatten in diesem kleinen hell leuchtenden Fleck nich weniger als 11 *grössere und kleinere runde Einsenkungen*, wovon die 6 kleinsten höchstens ½ deutsche Meile im Durchmesser halten mögen, 11 einzelne von einander abgesonderte Berge, einen langen Bergrücken und verschiedene krumme, bogenförmige schichtenmässige Bänke in der Ebene, verzeichnet und beschrieben, wovon mir ein ganz abgesonderter kleiner *äusserst hell glänzender* klippenartiger Berg und ein an dem Abhange eines andern Befindlicher Krater, sammt einem ähnlichen nur wenige Secunden davon in der Ebene belegenen *tieffen* dunkeln sehr kleinen Krater am merkwürdigsten scheinen, und doch muss ich, um mich noch von dem Daseyn oder Nichtdaseyn eines 12ten am Abhange eines Bergs befindlichen Kraters zu überzeugen, noch einen andern Erleuchtungswinkel und günstige Witterung abwarten; als woraus schon jeder die Nothwendigkeit beurtheilen kann, warum jeder kleine Fleck *unter den meisten Schattenwinkeln* topographisch verzeichnet werden muss, wenn eine solche Topographie unserer Absicht entsprechen soll.

Seit einem Jahre habe ich nunmehr neben den übrigen Beobachtungen, so wie Zeit und Umstände solches verstatteten, diesen meinen Entwurf zu bearbeiten angefangen und schon von manchem Fleck, so wie er unter verschiedenen Erleuchtungswinkeln erschienen, kleine Abrisse sammt der dazu gehörigen Topographie vor mir liegen. Gewöhnlich trete ich, nur mit einer 210maligen Vergrösserung ausgerüstet, meine Mondreisen an und brauche nur alsdenn, wenn mir ein oder der andere allzu kleine Gegenstand ungewiss bleibt, den Umständen nach stärkere Vergrösserungen; und so betrachte und verzeichne ich nicht blos unter gewissen, sondern unter allen Schattenwinkeln, die ich eben finde, besonders aber alsdenn wenn die Sonnenstralen gröstentheils horizontal auf einen zu beobachten den Gegenstand fallen, jeden Berg, die Lage und Schichten der Gebirge, welche ich oft *sehr deutlich* sehe, jedes kleines Thal und Anhöhe, jede Einsenkung oder Krater und man-

manche andere Dinge, wofür ich noch keinen Namen weis und auf deren zufällige Beschaffenheit vielleicht gar eine Cultur lebendiger Geschöpfe Einflufs haben kann; da mir denn die bald längern bald kürzern Schatten meines kleinen Gemähldes manches mit mathematischer Gewifsheit zu erkennen geben, was sonst unter einem oder dem andern Schattenwinkel verborgen bleiben würde. Mühsam ist zwar ein solches Unternehmen allerdings, indessen belohnt sich auch eine solche Bearbeitung eines neuen Feldes selbst; denn in denjenigen Mondlandschaften, welche solchergestalt unter mehrern Erleuchtungswinkeln einmal bekannt und verzeichnet sind, darf demnächst dem achtsamen Forscher so leicht keine Natur- oder sonstige Veränderung entgehen, ohne bemerkt zu werden, sollte sie auch nur einen Flächeninhalt von etlichen tausend Füfsen im Durchmesser treffen, und in der That ist das Vergnügen, welches man in der Durchforschung solcher entfernter Gefilde empfindet, oft über allen Ausdruck, so dafs jeder Nerv für den Ruhm des Erhabensten gespannt wird. Noch vor kurzem beobachtete ich die kleine Mondlandschaft des Clavius eben in dem Zeitpunkte, als dort die Sonne aufging, als nur noch blos die Spitzen der sie umgebenden Schichten- und Kopfgebirge sammt etlichen in der Ebene liegenden Hügeln erleuchtet waren und nun eben die Stralen der dort aufgehenden Sonne nach und nach immer tiefer in dieses kleine mit Gebirgen umgebeneLändgen eindrangen. Das Schauspiel der Natur, wie der anbrechende Tag bald diese bald jene sonst nicht merkliche kleine Anhöhe der ebenen Fläche, und endlich diese selbst *stralenweis* entwickelte und oft *in 5 bis 10 Minuten eine neue Scene nach der andern* enthüllte, mufs selbst gesehen werden, beschreiben läfst es sich nicht, und nur einmal habe ich auf unserer Erde ein ähnliches Schauspiel der Natur im Grossen auf dem Brocken erlebt.

Daneben trägt die Anwendung meiner Projectionsmaschiene zur vollständigern Erreichung des Zwecks gewifs nicht wenig bey, weil man nach selbiger so fort ohne alles Nachdenken die beiläufige Grösse eines jeden Gegenstandes

des richtig zu schätzen vermögend ist, und man eben dadurch manches aus einem ganz andern Gesichspunkte zu beurtheilen geleitet wird. So beobachtete ich z. B. den Plato am 18ten Nov. d. J. 14 Stunden 27 Minuten nach dem ersten Viertel so wie ihn die bey meiner Beschreibung eben gedachter Maschiene befindliche 3te Figur zeigt. Damals betrug der scheinbare Durchmesser des Monds etwa 30′ 34″. Wird nun der wahre Durchmesser des Monds zu 465 deutschen Meilen = 1770255 Toisen angenommen; so folgt dass die Tangente eines Quadrats der Projectionstafel auf die gewöhnliche 24zöllige Entfernung vom Auge, unter Anwendung einer 210maligen Vergrösserung 20″ 45 = 19684,68 Toisen = 5,17 deutschen Meilen, und folglich ⅕ Quadrat 4,″09 = 3936,93 Toisen, mithin etwa eine gute deutsche Meile betrug. Darnach wuste ich also ohne alle Berechnung, dass die eingeschlossene Ebene des Plato mit Inbegrif ihrer Wallgebirge, dem Sinus nach ohngefehr 16 deutsche Meilen lang und 8 solche Meilen breit war, und eben so wuste ich die beiläufige Grösse und Höhe der Wallgebirge sowol, als der mit verzeichneten zunächst dabey belegenen einzelnen merkwürdigen Berge und ihrer Schatten zu beurtheilen. In den meisten Fällen ist für den Naturforscher eine solche blos beiläufige Messung, um das Ganze im Allgemeinen zu beurtheilen, hinreichend, und das Projectionsmikrometer braucht nur da angewandt zu werden, wo es auf eine grössere Genauigkeit ankommen kann.

So wie man in solchen Untersuchungen weiter kömmt, wird natürlich alles mehr Vollkommenheit erlangen; inzwischen ist die vollkommene Ausführung dieses Plans von solchem Umfange, dass sie einen einzigen Beobachter viele Jahre hindurch beschäftigen kann und die Sache würde gewiss ungleich mehr Vollkommenheit erlangen, wenn sich, wie ich herzlich wünsche, verschiedene mit ohngefehr gleichen Werkzeugen ausgerüstete Beobachter mit einander vereinigen, und die Arbeit nach einem gewissen Plane theilen wollten; und ich wünsche daher um so mehr zu vernehmen, ob auch etwa schon ein anderer Beobachter mit einem

nem *hinlänglich ſtarken* Fernrohre etwas ähnliches unternommen habe, um mich ſolchenfalls mit ihm darüber vernehmen und die übrige Arbeit um des gemeinen Beſten willen mit ihm theilen zu können; indem ein ſolcher ſelenotopographiſcher Atlas, wenn man jeden der Mondflecken, worunter mancher noch überall keinen Namen hat, ſammt den zunächſt an ihn grenzenden einzelnen kleinen Gegenſtänden, auch nur unter den meiſten Schattenwinkeln abzeichnen und beſchreiben würde, doch immer leicht bis zu mehrern Hunderten von kleinen Zeichnungen anwachſen dürfte.

Meine Abſicht und der Raum verſtattet es übrigens hier nicht alles das anzumerken, was ich bey meinen bisherigen Beobachtungen und Unterſuchungen dieſer Art Merkwürdiges gefunden habe, und ich beſchränke mich daher blos auf folgende allgemeine Bemerkungen.

So groſs auch die Aehnlichkeit iſt, welche zwiſchen der Erd- und Mondsoberfläche dem erſten Anſcheine nach Statt findet; ſo groſs und gewiſs noch gröſſer iſt auch bey näherer Unterſuchung die Verſchiedenheit. Die Natur ſcheint im Monde zwar einen ähnlichen, aber auch zugleich einen ganz andern Gang als auf unſerm Planeten zu haben. Auch dort veroffenbaret ſich die analogiſche Mannigfaltigkeit ſehr deutlich, welche wahrſcheinlich bey jedem Weltkörper durch die ganze Schöpfung die unbeſchränkte Allmacht verkündiget; und dieſe groſse Verſchiedenheit zeigt ſich 1) *in der phyſiſchen Beſchaffenheit der Fläche ſelbſt* und 2) *in Anſehung der Atmoſphäre.*

So viel I.) die phyſiſche Beſchaffenheit *der Mondsfläche ſelbſt* betrift, wird die analogiſche Mannigfaltigkeit 1) *in Anſehung der Mondsberge* gewiſs nicht zu verkennen ſeyn. Aeuſſerſt ähnlich iſt zwar die Mondsfläche unſerer Erdfläche darin, daſs ſie eben ſolche Schattirungen als dieſe hat, und eben ſo gut als dieſe aus ebenen Flächen, Gebirgen und Thälern beſteht; allein augenfällig genug iſt es wol unſtreitig, daſs der Mondskörper ungleich gröſſere Revolutionen als unſere Erde erlitten habe, und daſs, wie ſich

aus

aus verschiedenen Beobachtungen schliessen läst, auch noch ferner dergleichen sich dort ereignen dürften.

Die Gebirge im Monde sind, wie der Augenschein durch meinen 7füssigen Reflector deutlich ergiebt und durch ihre Schatten gewifs wird, *der äusserlichen Gestalt nach* entweder schichtenartige, oder Kopfgebirge; einzelne von einander abgesondert liegende, oder zusammenhängende, letztere entweder Wall- oder Reihen- und Kettengebirge, ferner klippenartige Gebirge und lange Bergrücken von mancherley Gestalt, und ihrer Farbe nach unterscheiden sie sich überhaupt in *weisse*, *helle* und *graue* Berge.

a) *Schichtenartige Gebirge* nenne ich *willkürlich* dem blossen äussern Anschein nach diejenigen, welche einigen unserer flötzartigen Gebirge gewissermafsen ähnlich, aus *sichtbaren*, der Länge nach *horizontal über einander liegenden*, hier und da durch horizontale, bald mehr bald weniger gerade fortlauffende Rillen unterschiedenen Flagen zu bestehen scheinen, dergleichen bey verschiedenen, die runden tiefen Thäler oder Einsenkungen umschliessenden Wallgebirgen, z. B. im Clavius, Scheiner, der östlichen Seite des Arzachel, im Agrippa und einem zunächst südlich dabey belegenen fast gleich grossen runden Thale, welches noch keinen Namen hat, besonders aber im Copernicus deutlich genug ins Auge fallen, dergleichen ich aber auch bis jetzt ausser diesen Wallgebirgen sonst noch nirgends gefunden habe.

b) Unter dem ganz willkührlichen Namen *der Kopfgebirge* hingegen verstehe ich alle diejenigen Gebirge, welche aus mehrern bey einander befindlichen Bergköpfen bestehen, so an vielen Stellen gleich unsern Hauptgebirgen über einander gethürmt wegliegen, und bey reiner Luft unter grossen Vergrösserungen dem Auge einen prachtvollen Anblick geben. Manche dieser Kopfgebirge mögen freilich eben so gut aus Schichten bestehen, als die so genannten schichtenartigen Gebirge, ohne dafs deswegen die Lagen und Rillen erkannt werden können, zumal da man bey

verschiedenen Wallgebirgen, schichtartige und Kopfgebirge zugleich siehet; allein alle dergleichen Beurtheilungen bleiben dem Mondphysiker vorbehalten.

c) *Die Kettengebirge*, unter welchen ich diejenigen Kopfgebirge verstehe, welche eine beträchtliche Strecke einer scheinbaren Ebene an einander hängend begrenzen, bestehen gewöhnlich aus fast unzähligen über einander gehäufften Bergköpfen, welche sehr oft in und zwischen sich auf ihren Anhöhen und Abhängen runde und auch länglich gestaltete Einsenkungen oder so genannte Krater haben. Sie schliessen grossentheils die von den ältern Astronomen für Meere gehaltenen grauen Flächenräume ein. Merkwürdig ist es für den Naturforscher, dass sich hier und da zwischen denselben eben so als bey einigen kleinern Bergen unserer Erde, *perpendiculäre* Rillen oder Absätze zeigen, welche ihre Richtung insgemein nach einer und eben derselben Richtung *einander grossentheils parallel* haben, so dass diese Rillen einen gewissen bey Bildung dieser Gebirge würksam gewesenen gewaltsamen Zug nach solcher Richtung zu verrathen scheinen. So beobachtete ich z.B. am 29ten Nov. 1786, dass die sehr beträchtlichen Kettengebirge, welche südwestlich beym Eudoxus das Mare serenitatis begrenzen, viele dergleichen Rille und Klüfte zeigen, welche ihre Richtung grossentheils einander parallel, von Norden zum Nordost gegen Süden zum Nordwest hatten; imgleichen dass die ungleich kleinern westlich den Plato einschliessenden Wallgebirge eine ohngefehr gleiche Richtung verriethen.

d) Bey den *einzelnen*, in den ebenen Flächen von einander abgesondert liegenden Bergen, unter denen oft ein einziger aus mehrern kleinen Bergköpfen besteht, und deren es fast unzählbar viele giebt, habe ich bis jetzt noch keine horizontale Schichten wahrgenommen; einige blosse steile Anhöhen in den ebenen Flächen jedoch ausgenommen, bey welchen sich dergleichen zuweilen finden. Unter den bis jetzt beobachteten einzelnen Bergen haben mir die zwischen dem

dem Eudoxus und Plato und um dieſen herum liegenden, beſonders aber auch die zunächſt nordlich beym Copernicus mitten in der grauen Fläche des maris procellarum belegenen ſehr beträchtlichen Berge beſonders merkwürdig geſchienen.

e) Unter *klippenartigen Mondsbergen* verſtehe ich übrigens diejenigen beſonders merkwürdigen, welche mitten in einer tiefen runden eingeſunkenen Fläche, oder ſo genannten Krater ſtehen geblieben ſind; oder auch aus einer ebenen Fläche ihr Haupt unſern Felſen ähnlich ſchlank und ſteil empor heben, unter welchen der Fig. 3. lit. a bey der Beſchreibung der Projectionsmaſchiene mit verzeichnete Pico mir immer einer der merkwürdigſten geſchienen hat.

f) Faſt alle Berge und ſo auch die langen einzelnen in den Ebenen liegenden Bergrücken, haben ein weiſſes, bald mehr bald weniger glänzendes Licht. Merkwürdig iſt es aber für den Naturforſcher, daſs es auch *in den grauen Flächen* oder ſo genannten Meeren *zwiſchendurch* einige *graue Gebirge* giebt, unter welchen ein zwiſchen Arzachel und Thebit in der grauen Ebene befindliches langes beträchtliches hohes Kettengebirge merkwürdig iſt, welches ſeiner *grauen Farbe* wegen nur unter ſpitzigen Schattenwinkeln augenfällig iſt. Wahrſcheinlich beſtehen entweder dergleichen graue Gebirge aus andern Beſtandtheilen als die lichten, oder ihre Farbe iſt ſo wie die von unſern bewachſenen Gebirgen zufällig.

In ſo fern iſt zwar in Anſehung der Beſchaffenheit der Mondgebirge zwiſchen beiden der Erd- und Mondfläche die gröſte Aehnlichkeit vorhanden; allein das was bey weitern nähern Unterſuchungen eine ganz verſchiedene Würkungsart der Natur und wahrſcheinlich auch ganz anders geordnete Beſtandtheile der äuſſern Mondskruſte verrathen dürfte, iſt *die ganz unverhältniſsmäſsige zum Theil ganz ungeheure Höhe* der Mondsgebirge, welche nach meinen bisherigen Erfahrungen *zum Theil* noch merklich beträchtlicher zu ſeyn ſcheint, als ſie Hevel angegeben

geben hat. Schon Hevel fand, dafs es Berge im Monde giebt, deren Spitzen fchon von der Sonne erleuchtet werden, wenn fie noch den 13ten Theil des Mondhalbmeffers von der im erften und letzten Viertel mitten über den Mond gehenden Grenzlinie der erleuchteten Hälfte entfernt liegen, und folgerte daraus nach trigonometrifchen Grundfätzen, dafs fie $\frac{2}{3}$ deutfche Meilen hoch feyn müffen. Allein nach meinen bisherigen Beobachtungen fcheinen verfchiedene Mondsberge noch merklich höher zu feyn. Unter diefen ift mir immer der in der ten Figur lit. mit abgebildete, nahe bey dem Plato belegene Berg merkwürdig gewefen. Aus einer fcheinbar ganz ebenen Fläche hebt diefer Monds-Pico, welcher dem augenfälligen Anfcheine nach nicht aus mehrern Bergköpfen befteht, feinen Gipfel fteil bis zu einer Höhe empor, welche nach dem Verhältnifs mit andern benachbarten gemeffenen Gegenftänden und nach der augenfälligen Projection, mit welcher er fich von der ebenen Fläche erhebt, *wenigftens* eine gute deutfche Meile, wahrfcheinlich aber noch mehr fenkrecht betragen, und folglich fchon merklich beträchtlicher als die fenkrechte Höhe unfers Chimbo-raco, des höchften unferer Erdgebirge feyn dürfte, ungeachtet er doch nicht auf Monds-Cordilleren gegründet ift. Was für ein Verhältnifs gegen die Gebirge unferer faft 4mal im Durchmeffer gröffern Erde, und auf was für Gedanken mufs nicht fchon diefer einzige Gegenftand den Naturforfcher leiten?

Dafs Hevel eine folche gröffere Höhe einiger Mondsberge nicht bemerken konnte, lag wol unftreitig an feinen unvollkommnern Werkzeugen und an feiner Beftimmungs-Methode, bey welcher er vorausfetzte, dafs die horizontale Fläche, über welche die Sonnenftralen die Spitze eines in der unerleuchteten Mondshälfte belegenen Bergs erleuchten, *völlig eben und nicht felbft gebirgig fey*; welches aber auf der faft durchgehends rauhen gebirgigen Mondsoberfläche gewifs nur felten der Fall feyn kann. Es fey in Fig. 1. o der Mittelpunkt des Monds, b, a, e, ein Theil von deffen Oberfläche, c, d ein Sonnenftral, welcher die Oberfläche des Monds in den Vierteln in a berührt, und die Spitze

Spitze des Bergs d trifft; a, b, die helle und a, e die dunkle Seite des Monds; a, d, sey nach den Beobachtungen $\frac{1}{13}$ von a o = 0,07692, so ist dieses eine Tangente von a, o, d, deren Secante o, d, nach den Tafeln = 1,00295 ist. Wird nun hievon der Radius o, a, = 1,00000 abgezogen, so bleibt die Höhe des Bergs = $\frac{2}{3}$ deutschen Meilen übrig. Nun sey aber die Mondsfläche in a selbst gebirgig, und es berühre der Sonnenstral g, h, die Fläche in f, so wird er die Spitze des Bergs nicht in d, sondern in h treffen. Ist nun f, h nach den Beobachtungen $\frac{1}{13}$ von a o, so ist es nicht die Tangente von a, o, d, sondern von f, o, h, und der Berg wird um h, d, höher seyn, als die Rechnung ergiebt. In diesem Betracht dürfte man mithin sicherer zu Werke gehen, wenn man nicht den Abstand der in der dunkeln Hälfte befindlichen Bergspitze von der Grenzlinie des Lichts, sondern vielmehr dann, wenn ein Berg in i schon ganz erleuchtet ist, und die Spitze seines Schattens ohne von einem Berge unterbrochen zu werden, in einer Ebene bis an die Grenzlinie des Lichts reichet, die Linie seines Schattens i, a misst. Allein bey dem allen ist unter einer beträchtlichen Vergrösserung die Grenzlinie des Lichts so ungewiss und misslich praktisch zu bestimmen, dass die Anwendung eines Projections-Mikrometers von beträchtlicher Scale, womit man die scheinbare Höhe des ganz erleuchteten Bergs unmittelbar misst, in den meisten Fällen ganz ungleich sicherer ist, zumal da man auch beide Seiten des Schattenkegels messen, den Schattenwinkel berechnen, und aus diesem und den beiden gemessenen Seiten die senkrechte Höhe des Bergs berechnen kann.

So sehr aber die häufigen und zum Theil kaum denkbar hohen Mondsgebirge die Verschiedenheit zu erkennen geben, nach welcher die Natur ihre Kräfte dort äussert, eben so sehr und fast noch mehr giebt solches

2) die zwischen den Gebirgen befindliche *übrige Mondsfläche*, und besonders durch ihre zum Theil *ganz ungeheuren Einsenkungen* und so genannten Krater zu erkennen. Bekannnlich ist diese Fläche theils hellglänzend, theils hat sie eine matte graue Farbe. Betrach-

trachtet man die hellglänzenden Flächenräume mit ſtarken Vergröſſerungen eines Herſchelſchen 7füſſigen Teleskops, ſo beſteht ſie ſelbſt da wo ſie durch mittelmäſſig gute und ſchwächere Fernröhre ganz eben erſcheint, eben ſo gut und noch ungleich mehr aus Unebenheiten, Hügeln und Thälern als unſere Erdfläche. Völlig ebene Stellen giebt es darin ſehr wenig, und überhin ſind ſie ſo klein, daſs ich noch keine Ebene gefunden habe, welche über 5 deutſche Meilen im Durchmeſſer beträgt. Mehr ebene Fläche hingegen findet ſich in den von den ältern Aſtronomen für Meere und Seen gehaltenen grauen Flächenräumen. Zergliedert man aber dieſe dunkeln Flächen mit ſtarken Vergröſſerungen, ſo haben ſie eben ſo gut als die helle Fläche, obgleich merklich *weniger* helle und graue Gebirge, Hügel, Thäler und tiefe Einſenkungen, und ſelbſt die zwiſchen dieſen merkwürdigen Unebenheiten befindlichen, zum Theil beträchtlichen Ebenen haben, wie man es mit der gröſten Schärfe erkennt, nicht immer einerley Niveau, ſondern beſtehen aus mehrern ebenen flachen Bänken und Abſätzen. Daſs die graue Farbe alſo nicht durch ein die Sonnenſtralen weniger reflectirendes Fludium verurſachet werde, iſt offenbar und man hat auch ſolches ſchon lange nicht mehr geglaubt. Inzwiſchen habe ieh doch in dieſen grauen Flecken ſchon manche ſcheinbare *völlig ebene* Flächen gefunden, welche 10 und mehr deutſche Meilen im gröſten Durchmeſſer halten und alſo dieſer neuern Meinung ungeachtet dennoch mit einer flüſſigen Maſſe bedeckt ſeyn können, obgleich ſolches, wenn es anders würklich vorhanden ſeyn ſollte, in Rückſicht der Beſchaffenheit der Mondsatmoſphähre gewiſs aus ganz andern Beſtandtheilen als das Waſſer unſerer Erde beſtehen dürfte. Ueberhaupt ſcheinen die *grauen* Mondsgefilde auf die Aufmerkſamkeit des Naturforſchers vorzüglich Anſpruch zu machen, weil ſich hier und da zuweilen kleine, 1, 2 auch wol mehr deutſche Meilen groſse Stellen finden, welche ſich durch eine andere Farbe auszeich-

zeichnen, gewöhnlich nicht so begrenzt als die übrigen Theile des Monds sind und vielleicht auf etwannige Cultur lebendiger Geschöpfe Beziehung haben können. Zu bewundern würde es wenigstens nicht seyn, wenn lebendige Geschöpfe, dafern dergleichen dort vorhanden und uns ähnlich denken, diejenigen Flächenräume zur Cultur gewähler haben sollten, wo die Natur wenigstens nicht so allgemein als in der hellglänzenden Fläche grosse Revolutionen gewürkt hat, und wahrscheinlich von Zeit zu Zeit noch ferner würken wird. Der gröste bis jetzt von mir bemerckte Fleck dieser Art, befindet sich ohnweit des Prosatius im mari nubium. Er macht ein weiss und grau schattirtes irreguläres Viereck aus, das weder mit einem Walle umgeben, noch scharf begrenzt ist, welches mit der Art, wie die Natur im Monde zu würken gewohnt ist, gar nicht übereinzustimmen scheint.

Das was aber dem Naturforscher einen augenfälligen Wink von den heftigsten gewaltsamsten Würkungen der Natur giebt, welche sich auf und wahrscheinlich auch unter der äussern Kruste des Mondes durch grosse Revolutionen geäussert haben und sich auch wol noch ferner von Zeit zu Zeit äussern dürften, sind wol unstreitig die so genannten Krater oder holrunden tiefen Einsenkungen in der Kruste. Sie bezeichnen den dortigen Gang der Natur am deutlichsten, sind, nur einige wenige ausgenommen, fast durchgehends gleich einem Ausschnitt aus einer Halbkugel rund, und haben gröstentheils einen Wall um sich, der bald aus Hügeln und Bergköpfen, bald aus schichtenartigen horizontal liegenden Aufwürfen besteht. Sie sind von ganz verschiedener Grösse und Tiefe. Die grösten derselben, deren jedoch *verhältnissmässig nur sehr wenig* sind, und wovon die meisten schon einen Namen haben, halten nach Maassgabe meiner Projectionstafel 5, 10, 15, 16 auch wol noch etwas mehr; deutsche Meilen im Durchmesser, und haben sehr oft wieder kleine ihrer Art und von verschiedener Grösse in sich, die kleinsten hingegen, deren ich schon eine beträchtliche Menge mit verzeichnet habe, und welche mit schwächern

Fern-

Fernröhren nicht alle bemerkt werden, betragen in ihrem Durchmesser zum Theil kaum und noch keine völlige ⅓ deutsche Meile. Eben so verschieden ist ihre Tiefe, die zum Theil sehr beträchtlich ist und zum Theil gegen 1 deutsche Meile zu betragen scheint, bey den kleinern hingegen oft nicht über 500 Toisen betragen dürfte. *Trichtermässig*, so dass ich eine dunkle nicht erleuchtete Vertiefung, Schlund oder Krater in selbigen gemerkt, habe ich ob es gleich bey spitzigen Schattenwinkeln zuweilen so scheinet, mit einiger Gewissheit noch keine gefunden; vielmehr habe ich selbst in denjenigen, deren Durchmesser nur ⅓ und ½ deutsche Meilen beträgt, den von der Sonne durchgehends erleuchteten Grund unter mancherley stumpfen Schattenwinkeln mit aller Shärfe erkannt. Mit einer 300maligen Vergrösserung muss man über ihre ungeheure Menge staunen, und man findet sie eben sowol auf den Höhen der Gebirge und an deren Abhängen, wo man zum Theil nach der Lage der Bergköpfe ihren Grund nicht siehet und wo sie alſo ein sehr ähnliches Bild von den Kratern unserer Vulkane abgeben, als in den ebenen Flächen.

Der grosse Kepler hielt diese runden Einsenkungen der Mondsfläche für Kunstwerke vernünftiger Geschöpfe *); allein mit unsern jetzigen kraftvollen Teleskopen sehen wir, wie die Kräfte der Natur im Allgemeinen dort würken, fast augenscheinlich. Höchst wahrscheinlich sind wol alle diese runden Einsenkungen durch gewaltsame, in den Eingeweiden des Mondes sich äussernde Kräfte entstanden, und zwar theils durch vulkanartige oder doch sonstige ähnliche Eruptionen und Auswürfe, wie die gebirgigen und zum Theil schichtenartig über einander geworfenen Wälle es höchst wahrscheinlich machen, grossentheils aber auch blos durch heftige Erschütterungen und Einstürzungen. Die bisherigen und vor allen andern die Herschelschen Erfahrungen scheinen dieses zu bestätigen, und nach wenig Jahren, wenn man erst jeden selbst den kleinsten Fleck nach einer vollständigen topo-

*) S. Hugenii Cosmotheor. Libr. II. p. 114.

topographischen Zeichnung und Beschreibung wird mustern können, wird man darüber unfehlbar vollkommene Gewissheit erlangen. Schon jetzt kann man, deucht mich, wenn man auf alles und insonderheit die Lage der kleinen fortlauffenden Bergadern achtsam ist, den physischen Bau des Mondkörpers *im Allgemeinen* ziemlich nach einer auffallenden Wahrscheinlichkeit beurtheilen. Höchst wahrscheinlich zeigt sich darin die einleuchtendeste Analogie, dass das Gerippe des Mondkörpers *aus einer eben so festen Masse* als das unserer Erde bestehet, so verschieden und anders geordnet auch die Bestandtheile dieser Masse seyn, und so wenig wir auch einen Granit oder sonstige Felsenart unserer Erde darunter zu denken, und unsere mineralogischen und chymischen Begriffe darauf anzuwenden Ursache haben dürften. Wahrscheinlich hat dieses Gerippe *ungeheure Klüfte* und Gewölbe, in welchen die Natur auf ähnliche Art als in unserer Erde den Stof zu den heftigsten Erschütterungen und Eruptionen zubereitet; wahrscheinlich geschiehet aber auch solches auf ganz andere Art als auf unserer Erde. Dies sind nicht etwa blos hingeworfene, auf Einbildungskraft gegründete Gedanken; die Beweise dieser Wahrscheinlichkeit liegen, deucht mich, in der Mondfläche selbst deutlich genug vor Augen.

Dass a) das Gerippe des Monds aus einer *festen*, und wenn ich den Ausdruck brauchen darf, felsenartigen *Masse* bestehe, zeigen die in vielen der vorgedachten runden Einsenkungen befindlichen Berge. Nirgends finde ich einen solchen am Rande des Kraters, sondern *durchgehends mitten* in demselben, da wo ohngefehr die Einsenkung am tiefsten ist. Gewöhnlich sind diese Berge *ohngefehr so hoch als die Tiefe des Kraters* beträgt, sind daneben felsen- oder klippenartig, haben zum Theil mehr als eine steile Spitze, und *reflectiren eben so als die Holfläche der meisten Einsenkungen* das Sonnenlicht *vorzüglich stark*. Man betrachte zum Beispiele die Mondsfelsen im Copernicus wo zwey solche Bergspitzen abgesondert neben einander stehen, im Agrippa, Alphonsus, Arzachel und besonders im Theophilus bey reiner Luft mit einer 3 bis 400maligen Vergrösserung und un-

ter einem Schattenwinkel von etwa 30 bis 40 Graden. Im letzten besteht der Fels aus zwey mit einander verbundenen steilen Hauptspitzen und zwey bis drey vor diesen an ihrem Fusse liegenden kleinen Köpfen. Erstere sind *etwas überhängend* und dabey so steil, dass wenn sie nicht aus einer *festen* Masse beständen, sie sich nicht würden halten können. *Sollten wol nicht nach allen diesen Umständen diese mitten in den Einsenkungen befindlichen Klippen Theile des Mondgerippes selbst seyn, welche, als die Ebene entweder durch eine heftige Erschütterung oder auch nach einer vorhergegangenen würklichen Eruption einsank, nach ihrer grössern Festigkeit stehen blieben?*

Dass aber b) das Gerippe des Mondkörpers viele und zum Theil sehr grosse Klüfte und Hölen in sich fasse, dass sich in diesen physische Kräfte äussern, welche die heftigsten Erschütterungen, bald hier eine Ausdehnung und Aufschwellung, bald dort eine Einstürzung der Oberfläche, und zuweilen bey solchen Vorfällen eine unsern vulkanischen Ausbrüchen gewissermaassen ähnliche Explosion veranlassen, auch dass diese Kräfte mit ungleich grösserer Gewalt als in unserer Erde würken, das, deucht mich, wird nicht nur durch vorgedachte häufige runde und grossentheils sehr tiefe Einsenkungen, sondern auch durch einige *mit sehr starken Fernröhren deutlich in die Augen fallende*, meines Wissens bisher überall noch nicht bemerkte *Stellen von Bergadern und langen schmalen Einsenknngen* wahrscheinlich. In der 2ten Fig. habe ich eine solche merkwürdige, in der *grauen* Fläche am mari nubium gegen den sinus aestuum und medius zu befindliche kleine Stelle vorgeleget, so wie ich sie am 20ten Oct. d. J. Ab. von 6 bis 9 Uhr 36 Stunden nach dem 1ten Viertel mit der 210maligen Vergrösserung beobachtet habe und welche ein Theil eines meiner topographischen Abrisse ist. w, x, und a sind 3 hellglänzende runde Einsenkungen, v hingegen ein tiefer *etwas grauer* Krater, deren Durchmesser noch keine deutsche Meile betragen dürften. q ist eine verhältnissmässig grosse und beträchtliche runde, aber nicht tieffe, von einem weisslichen hellen Wall eingeschlossene Ebene, welche einen Theil der Riccio-

lischen

lischen Peninsula fulgurum ausmacht und deren Grösse ich, so wie von allen übrigen, nach einer vorgängigen General-Durchmessung aller merkwürdigen Theile der Mondfläche demnächst noch zu bestimmen habe. In der Mitte ist sie gleich der allgemeinen Grundfläche des maris nubium grau und hat bey a a im Walle ein kleines rundes Thal oder so genannten Krater, dessen Wall *merklich heller* als der Hauptwall ist. b ist ebenfalls eine beträchtliche weisse Einsenkung, welche gleich den übrigen noch keinen Namen hat. c hingegen ist eine runde nicht glänzende kleinere Vertieffung. Daran stöfst d ein schräger steiler Bergrücken, etwa von der Gestalt unserer flötzenartigen langen Bergabsätze, welcher nach d zu ungleich höher ist, jedoch nach d hin ganz eben ohne allen Absatz in einer höhern Ebene fortgehet. r, r, r, r, r, sind 3 Reihen zusammen stossender und eine Ebene einschliessender Gebirge, unter welchen das höchste, so sich bey s befindet, nach seinem Gipfel zu *einen kleinen glänzenden Fleck* hat, unter welchem man sich, wenn man anders alles nach Art der ältern Astronomen gerade zu nach der Natur unserer Erde beurtheilen könnte und wollte, sehr leicht einen Mondsgletscher vorstellen könnte. Die Farbe dieser Gebirge ist weisslich und die ebene Fläche, welche sie umschliessen, ist merklich heller als die übrige Grundfläche. e e sind 2 einzelne kleine Einsenkungen, so ein weiss glänzendes Licht reflectiren; f hingegen ist ein länglicher, einzeln liegender *grauer* Berg, der ohngefehr eben dieselbe graue Farbe als die Grundfläche hat; und i ist blos eine unebene hügelartige Fläche. Was am merkwürdigsten zu seyn scheint, ist das von x *auf der westlichen* Seite *eine gerade, lange, schmale Vertieffung in gerader Linie etwa* 12 *deutsche Meilen lang unmittelbar bis auf die Einsenkung a fortläuft*, *von eben demselben Krater x aber auf der östlichen Seite e i n e e r h a b e n e zweymal so lange schmale Anhöhe*, oder vielmehr eine aus mehrern Anhöhen bestehende *gerade Berglinie bis fast vor den grössern Krater b fortgehet*. Uebrigens bemerke ich, dafs die Berglinien r, r, r, r, r, von w nach y zu, in gerader Linie gegen den mitten im Alphonsus stehen gebliebenen Felsen ihre Richtung haben, und von

dem Wallgebirge des Alphonſus nur etwa 8″ oder etwa $1\frac{3}{4}$ deutſche Meilen entfernt ſich verlieren. Vielleicht hat uns hier die Natur ſelbſt einen Wink gegeben, wie ſie bey der Revolution, als ſie dieſe Einſenkungen, Berglinien und die gerade lange ſchmale Vertiefung x, a, bildete, zu Werke gegangen iſt. Vielleicht hatte ſie ihre Werkſtatt unter der hier nicht ganz mit abgezeichneten ſehr beträchtlichen, mit ſehr anſehnlichen Wallgebirgen begrenzten Einſenkung des Alphonſus und der mit dieſer zuſammenhängenden des Arzachel, woſelbſt noch jetzt die dort vor ſich gegangene Hauptrevolution an den mitten in dieſen beiden groſſen tieffen Thälern zurückgebliebenen anſehnlichen Klippengebirgen erkannt werden dürfte. Vielleicht haben die unterirdiſchen Kräfte von der Mitte des Alphonſus in gerader Linie bis w fortgewürket und eine Expanſion der Mondsfläche veranlaſst; in w ſelbſt aber entweder eine Eruption, oder, weil die Fläche nicht haltbar genug geweſen, durch eine Erſchütterung blos einen Einſturz, oder auch beides zugleich verurſachet. Vielleicht hat ſich die gewaltſame Kraft der Expanſion bey w getheilet und auf der öſtlichen Seite nach der Einſenkung q, auf der weſtlichen aber nach der Einſenkung v fort gewürkt und auf ſolche Weiſe dieſe beiden Krater durch das Kettengebirge r r r r verbunden. So wie der Anſchein vermuthen läſst, würkte vielleicht die unterirdiſche Kraft ferner eben ſo die Einſenkung in x und ſchuf, ſo wie die unterirdiſchen Klüfte ihre Richtung beſtimmten, gleichfalls durch eine Expanſion von x bis a und von x bis b zwey gerade Berglinien ſammt den beiden Kratern a und b, wovon die weſtliche Linie x, a wegen minderer Feſtigkeit der Oberfläche einſtürtzte und ein gerades tieſfes, ohngefehr 12 deutſche Meilen langes und ½ Meile breites Thal bildete, die öſtliche Berglinie x, b, hingegen wegen gröſſerer Haltbarkeit ſtehen blieb. Letzteres ſcheint mir um ſo wahrſcheinlicher zu ſeyn, da dicht an der ſtehen gebliebenen Berglinie x, b bey g, und h, zwey ſehr kleine mit 210maliger Vergröſſerung kaum zu unterſcheidende hellblinkende, kaum 800 bis 1000 Toiſen im Durchmeſſer haltende Einſenkungen oder Krater befindlich ſind.

Dafs die Natur auf diefe oder doch nur ähnliche Art im Monde zu Werke gegangen fey, und bisweilen noch ferner zu Werke gehen möge, wird mir durch gewiffe in einigen Stellen des Mondes fich zeigende, *einander fehr ähnliche, lange, fchmale, keilförmig fpitz zulauffende Einfenkungen* noch wahrfcheinlicher, welche Vertieffungen im Kleinen fo ausfehen, als wenn fie vorfätzlich gefprengt oder keilförmig ausgehauen wären, und der keilförmigen Spur ähnlich find, welche bey Sprengung eines Felfens zurückbleibt. Durch die 3te Figur habe ich das merkwürdigfte diefer Art, welches weftlich ohnweit des Plato zwifchen diefem und dem Eudoxus fehr deutlich in die Augen fällt, abgebildet. a, b, ift das keilförmige Thal c ift eine unebene bergige Gegend, d, d, d, d, find 4 längliche Bergrücken, e, e, 2 einzelne Bergköpfe, f, f, &c. hingegen 7 runde Einfenkungen von verfchiedener Gröfse. Dafs die Kraft, welche diefes keilförmige Thal a, b, gefchaffen, aus den Gebirgen c, *oberhalb* der Fläche gekommen fey und das keilförmige Thal durch eine gewaltfame Explofion gebildet habe, ift in mehr als einem Betracht und befonders auch um deswillen nicht wahrfcheinlich, weil fich da wo die Eruption aus den Gebirgen horizontal gefchehen feyn müfte, überall keine Oefnung noch fonftige Spur davon findet. Wahrfcheinlicher ift es mir daher, dafs, wenn anders, wie doch wol eben nicht zu bezweifeln feyn dürfte, dergleichen Thäler würklich von der Natur gebildet worden, die Kraft unterhalb der Oberfläche von a bis b immer fchwächer gewürket, und durch eine heftigere Erfchütterung eine folche keilförmige Einfenkung veranlaffet habe.

Alles das bemerke ich blos um deswillen weil fich in Zukunft gar leicht der Fall ereignen kann, dafs in der Berglinie x, b, Fig. 2. oder auch den Kettengebirgen r, r, r, r, da wo jetzt Hügel und Berge find, aus gleichem Grunde Einftürzungen und Krater vorfallen und die Sache erläutern können, und die neueften Herfchelfchen Beobachtungen dreyer in der dunkeln Mondfcheibe gefehener Lichtpunkte fcheinen meiner Vermuthung zu entfprechen.

 Blos

Blos Hypothese, wovon ich sonst eben kein Freund bin, ist das freilich. Vielleicht ist es blos hypothetische Grille und so mag sie so mancher, über die Geogenie ausgeheckten, vielleicht ungereimtern ältern Grille zugesellet werden. Allein die Beschaffenheit der Mondsfläche scheint sowol im Ganzen als in den kleinsten Theilen durchgehends damit übereinzustimmen, und ich überlasse es daher Kennern, was sie von diesen aus meinen bisherigen Beobachtungen gefolgerten Bemerkungen vorerst urtheilen wollen. Wenigstens ist hier bey einem solchen fast noch ganz uncultivirten Gegenstande der Fall, wo Hypothesen näher zur Wahrheit führen können. So viel scheint mir wenigstens höchst wahrscheinlich zu seyn, dass, wenn erst eine vollständige, zweckmässig eingerichtete Monds-Topographie vorhanden seyn, und die Mondsfläche sorgfältiger als bisher geschehen beobachtet werden wird, in Zukunft wol schwerlich weitere data entstehen, und dass wir vielleicht mit der Zeit so viel Fragmente zu einer Selenogenie sammlen dürften, als wir in der Geogenie vielleicht kaum aufzustellen vermögend seyn würden, wenn wir nicht bey dieser die Mineralogie und Bergwissenschaft mit zu Hülfe nehmen könnten. Auf unserer Erde können wir nicht den Gang und die Lage der Gebirge, alle Winkel und Krümmen der Berge, Klüfte, Thäler, Erdfälle, Krater und so weiter, noch die Gestalt grosser zwischen Gebirgen eingeschlossener Ebenen vollständig auf einmal im Ganzen übersehen. Bey manchem Articul der Erdgeschichte würde es von Nutzen seyn, wenn wir das Ganze bey reiner Luft aus einer hinlänglich beträchtlichen Ferne übersehen könnten. Eben das ist aber grossentheils bey dem Monde der Fall. Juvat ire per alta astra. Mit einer 400maligen Vergrösserung übersiehet man bey reiner Luft alle Winkel, alle Anhöhen und Abhänge der Berge, die Richtungen und Lagen der eine ganze Bergkette ausmachenden Bergköpfe und die horizontalen schichtenartigen Absätze der Wallgebirge &c. alles sehr deutlich.

So merkwürdig verschieden übrigens die Würkungen der Naturkräfte sich auf der Mondsfläche selbst äussern, in so

so fern sie mit denen unserer Erde in Vergleichung gestellt werden, eben so sehr und noch mehr verschieden ist, auch II) die Beschaffenheit der *Atmosphäre des Mondes.* Dass der Mond überhaupt eine Atmosphäre um sich habe, wird in so fern man nicht einen eigentlichen *Dunstkreiss*, sondern blos einen *dichtern Lustkreiss* darunter versteht, wol niemand bezweifeln, der die Schwerkraft der Weltkörper gegen einander kennt, und die Herschelschen Beobachtungen der in der dunkeln Mondscheibe wahrgenommenen Lichtpunkte setzen solches vollends ausser Zweifel; dass aber diese Atmosphäre von der unsrigen ganz verschieden sey, hat schon Tobias Mayer im 1ten Bande der kosmographischen Sammlung hinlänglich bewiesen, und eben das macht es zugleich höchst wahrscheinlich, dass die Bestandtheile des Mondes zu andern natürlichen Würkungen auch ganz anders als auf unserer Erde geordnet sind, und dass schon in diesem, unserm Planeten von der Allmacht als Begleiter zugesellteten Weltkörper sich die analogische Mannigfaltigkeit veroffenbare, welche man durch die ganze Schöpfung zu vermuthen Grund hat. Würkte die Natur im Monde völlig eben so als bey uns, so würde auch wahrscheinlich ein dichter Dunstkreiss die Folge davon seyn. Sollten im Monde kleine Seen vorhanden seyn, so werden sie wahrscheinlich eine von unserm Wasser ganz verschiedene flüssige Masse enthalten, und ich bemerke nur noch schliesslich, dass ich *bis jetzt* bey meinen vielfältigen Beobachtungen die Mondsatmosphäre allenthalben und zu allen Zeiten ein wie das andere mal völlig rein und durchsichtig gefunden, und dass ich also auch bis jetzt in den von mir verzeichneten Thälern noch nie mit einiger Gewissheit irgend eine Verdickung gemerkt habe, welche die Hypothese einiger Astronomen, dass der Dunstkreiss dort sehr tief und zwischen den Gebirgen in den Thälern liege, rechtfertigen könnte.

VII.

Herrn D. Herſchels Schreiben an Herrn Joſeph Banks, Präſidenten der Königlichen Societät der Wiſſenſchaften zu London, die vom erſterem gebrauchten ſtarken Teleskopiſchen Vergröſſerungen betreffend.

Aus dem Engliſchen *)

Ich habe die Ehre Ihnen das Reſultat einer Vergleichung von verſchiedenen Meſſungen vorzulegen, welche ich in der Abſicht, um noch einmal die Vergröſſerungskräfte meines 7füſſigen Reflectors zu beſtimmen, unternommen habe. Die Methode, welcher ich mich vorhin dabey bedienet habe, und die ich noch jetzt derjenigen vorziehe, welche ich gegenwärtig anzuwenden genöthiget geweſen bin, erfordert ſehr gutes Wetter und ſtarken Sonnenſchein, und meine Ungedult dem Verlangen des Herrn Ioſeph Banks Gnüge zu leiſten geſtattete mir daher nicht, eine ſolche bequeme, bey der jetzigen Jahrszeit ſo miſsliche Witterung abzuwarten. Sie werden finden, daſs der Unterſchied, welcher ſich unter allen bis zu 2010 hinangehenden Vergröſſerungen ergiebt, für die von mir vorhin angegebenen

*) a paper to obviate ſome doubts concerning the great magnifying powers uſed, to Sir Joſeph Banks, Bart. P. R. S. Read at the Royal Society. March. 1782. Lond. 1782. Phil. Tranſact. Vol. 72.

benen nicht ungünstig ausfalle, und ich glaube, daſs da wo verschiedene Bestimmungs-Methoden angewandt werden, eine gröſsere Uebereinstimmung wol eben nicht zu erwarten seyn dürfte. Zwar ist die Abweichung unter den beiden höchsten Vergröſserungen beträchtlicher als ich es erwartete, dessen ungeachtet kann sie aber doch immer als eine Folge der verschiedenen Bestimmungsarten angesehen werden. Sollte man indessen bey Vergleichung der Methoden dafür halten, daſs die Vergröſserungskraft von 5786 der Wahrheit näher komme, als die von 6450; so werde ich mich gern fügen diese Zahl darnach zu verbessern.

Die Art und Weise nach welcher ich jetzt die Vergröſserungskräfte bestimmt habe, ist folgende: Ich nahm eine von den Augenlinsen, welche am wenigsten vergröſsert, maaſs mittelst der Sonnenstralen ihren Sonnen-Focus 5mal so genau als ich nur immer konnte, und fand diesen zu 1, 01, 1, 04, 1, 09, 1, 01., und 1, 05, in Theilen eines halben Zolls, wovon das Mittel 1, 04 beträgt. Der Sideralbrennpunkt meines 7füſsigen Spiegels hingegen hält 170,4 nach eben demselben Maaſs.

Wird nun 170, 4 mit 1, 04 dividiret; so ergiebt sich, daſs das Teleskop wenn diese Linse gebraucht wird, 163, 8mal vergröſsern werde. Als ich diese Vergröſserungskraft gefunden hatte, wandte ich nun eben dieselbe Linse als ein einfaches Mikroskop an, indem ich einen gewissen Gegenstand damit visirte. Dieser war eine messingene Dratsaite, welche solchergestalt befestiget wurde, daſs sie sich nicht um ihre Axe drehen, noch ihre Lage verändern konnte, als welche Vorsicht Irthümern vorzubeugen um deswillen nöthig ist, weil diese Dratsaiten selten vollkommen rund und nicht von einer durchgehends gleichen Gröſse oder Dicke sind. Dann nahm ich von dem Bilde der Dratseite mit einem feinen Cirkel 4 Maaſsen, welche auf ein Blatt Papier, so genau $8\frac{1}{2}$ Zoll von der Linse entfernt war, getragen wurden, während daſs ich beständig das Auge so geschlossen an der Linse hatte, als es möglich war. Just auf eben dieselbe Art visirte ich die nämliche

Dratſaite mit einer jeden der übrigen Linſen und maaſs ihr Gemählde auf dem Papiere.

Als ich zu den höhern Vergröſſerungen kam, vertauſchte ich die Dratſaite mit einer andern, welche 4,37 mal dünner als die vorige war, als welches ich durch Vergleichung der verhältniſsmäſſigen Gröſſe ihrer Bilder beſtimmte, ſo ich durch eben dieſelbe Linſe gemeſſen hatte, und welche ſich wie 54 zu 235¾ verhielt.

Hat man nun die Bilder von dieſen Dratſaiten erhalten; ſo wird ſodann die Vergröſſerungskraft des Teleskops mit jeder Linſe durch ein ſimples Verhältniſs bekannt, nämlich ſo wie ſich das Bild der Dratſaite durch die erſte Linſe geſehen, (77¾) zu der Vergröſſerung verhält, welche ſolche Linſe dem Teleskops giebt (163,8); ſo verhält ſich das Bild mit der zweiten Linſe (119) zu der Vergröſſerung, ſo dieſe Linſe dem Teleskop giebt (250,7) die beſondern Verhältniſſe aller Meſſungen ſind folgende:

Vergrösserungen wie sie in meinen Schriften angegeben sind.	Bilder einer Dratsaite, so wie sie auf einem Papiere in $\frac{1}{100}$ Theile eines halben Zolls aufgetragen waren.	Mittel der 4 Maassen.	Vergrösserungen so wie sie durch diese Methode sich ergeben.
146	77 78 78 78	$77\frac{3}{4}$	163, 86 = $\frac{170,4}{1,04}$
227	119 119 119 119	119	250, 7
278	143 143 144 143	$143\frac{1}{4}$	301, 8
460	236 236 235 236	$235\frac{3}{4}$	496, 7
	eine feinere Dratsaite		
	53 54 55 54	54	
754	83 85 84 85	$84\frac{1}{4}$	775, 1
932	107 107 107 108	$107\frac{1}{4}$	986, 7
1159	128 128 129 128	$128\frac{1}{4}$	1179, 9
1536	Eine etwa 8 Monate vorher verlohrne vortrefliche Linse.		
2010	236 236 238 236	$236\frac{1}{2}$	2175, 8
3168	281 283 281 280	$281\frac{1}{4}$	2585, 8
6450	635 625 630 626	629	5786, 8

Nun aber, mein Herr, bitte ich um Erlaubniſs, auch von derjenigen Methode eine kurze Beſchreibung geben zu dürfen, welche ich vormals gebraucht habe, dieſe Vergröſſerungskräfte zu beſtimmen. Im Jahre 1776 ſtellte ich eine Marke von weiſſem Papier genau einen halben Zoll im Durchmeſſer groſs, auf, und viſirte ſelbige mit einer der geringſten Vergröſſerungen meines Teleskops auf die gröſte paſsliche Entfernung. In einer eben ſo groſſen Entfernung von meinem Auge, als der Gegenſtand vom groſſen Spiegel des Teleskops entfernt war, ſtand ein Gehülfe im rechten Winkel. An einer daſelbſt aufgerichteten Stange viſirte ich das vergröſſerte halbzöllige Bild und der Gehülfe bemerkte ſolches nach meiner Direction, welches ſodann gemeſſen wurde und ſofort die Vergröſſerung angab,

gab, die dann nach der Theorie verbessert und auf dasjenige reduciret wurde, was sie auf unendlich entfernte Gegenstände betragen muste. Aus dieser Vergrösserung folgerte ich sodann die Vergrösserungen der übrigen Linsen mittelst eines *besondern Ocular - Einsatzes* (a Camera - eye-piece:) welchen ich zu solchem Zweck vorrichtete. A B C D (1. Fig.) stellt davon einen senkrechten Durchschnitt dar. Das Ende A wird in das Teleskop; (nämlich in die Oefnung der Ocularmaschiene,) auf das Ende B hingegen wird ein gewöhnlicher Ocular - Einsatz mit einer einfachen Linse (welcher sonst in die Ocularöfnung statt A passet:) geschraubet. l m n ist ein kleiner ovaler Planspiegel, welcher durch drey Schrauben, wovon zwey bey o p sichtbar sind, auf einen Winkel von 45° gerichtet wird. Wenn nun der Beobachter bey B hineinsiehet, so kann er den vergrösserten Gegenstand auf einem Blatte Papier entworfen sehen, welches auf einem unter vorgedachten Ocular - Einsatz gestellten Tische befestiget wird, und sein Gemählde a, b, nach der 2ten Fig. messen. Ist also erst die Vergrösserungskraft einer Linse bekannt; so wird die Vergrösserung der übrigen Linsen durch Vergleichung der Maassen der projicirten Bilder gefunden.

Dabey dürfte es wol nicht überflüssig seyn, einiger Vortheile und Beschwerlichkeiten zu gedenken, welche eine jede von diesen Methoden treffen.

Nehmen wir den Brennpunkt eines Augenglases zum Maasstabe an, als welches die erste Methode erfordert; so sind wir einer ziemlich beträchtlichen Ungewissheit ausgesetzt und bey sehr kleinen Linsen läst sich auch das überall nicht einmal thun. Ueberhin wird, wenn man mittelst solches Brennpunkts die Vergrösserung berechnet, nicht die Aberration mit in Rechnung gebracht, welche bey allen Spiegeln und Linsen Statt findet und das Bild vergrössert, so dass wir eher ausfindig machen, wie viel das Teleskop vergrössern *sollte*, als wie viel es wircklich vergrössert, wird aber die Vergrösserung durch einen Versuch bestimmt; so vermeiden wir diese Schwierigkeiten.

Auf

Auf der andern Seite hingegen wird, wenn die Vergrösserung sehr grofs ist, die letzte Methode unbequem, sowol wegen Mangel des Lichts in dem Gegenstande, als wegen einer dann Statt findenden sehr beträchtlichen Aberration, welche das Bild zu undeutlich macht, als dafs es sehr genau gemessen werden könnte, und dasselbe natürlich grösser darstellt, als es seyn müfste; und eben das enthält auch den Grund von der Abweichung der Maafsen bey meinen beiden gröſsten Vergrösserungen. Nichts desto weniger glaube ich aber, dafs die Methode, welche ich gebraucht hatte, die Vergrösserung 6450 zu bestimmen, bey der Anwendung dieser Vergrösserung auf den Durchmesser von α Lyrae um deswillen wol vorgezogen werden müsse, weil mein Lampen-Mikrometer das Maafs eines Gegenstandes so angiebt, als dieser im Teleskop erscheinet, und mithin die Aberration mit eingeschlossen ist.

Um übrigens einigem Misverständnifs vorzukommen, mufs ich nochmals erinnern, dafs ich bey dem Gebrauche meiner Vergrösserungen immer Versuchsweise zu Werke gegangen bin, und dafs meine Meinung nicht ist zu sagen, ich habe 6450 (oder 5786) auf die Planeten oder selbst auf Doppelsterne angewandt; vielmehr mufs eine jede von mir angeführte Vergrösserung also verstanden werden, dafs sie just eben so und nicht anders als es angegeben ist gebraucht worden, und ein weiteres darf nie daraus gefolgert werden. So melden zum Beispiel meine Beobachtungen über ε Bootis, dafs ich diesen Stern mit 2010 (oder nach der obigen Tafel mit 2175) äusserst deutlich gesehen habe; dahingegen habe ich gefunden, dafs diese Vergrösserung auf verschiedene andere himmlische Gegenstände angewandt, keinen Dienst leistete, Schon mancherley ist mir beigefallen, was sich als ein Grund von diesen Erscheinungen wol hören lassen möchte; allein ich setze meine Meinung darüber bis dahin aus, dafs mir weitere Versuche mehr Stof darüber zu urtheilen werden gegeben haben. Die Anwendung starker Vergrösserungen ist ein neuer und unbetretener Pfad, und es können daher bey solchem Unternehmen mancherley neue Phänomene wol erwartet werden; weswegen ich

denn

denn auch nicht gern zu voreilig etwas allgemeines folgern mag. Inzwischen werde ich nicht verfehlen diesen Gegenstand weiter zu verfolgen und hoffe bald im Stande zu seyn, die Himmelskörper mit einer noch stärkern Rüstung, so ich jetzt zubereite, anzugreiffen.

Gegenwärtig bleibt mir nichts übrig, als Ihnen für Ihre mir erwiesene Geneigtheit meine aufrichtigste Erkenntlichkeit zu bezeugen, und zu versichern, daſs ich nimmer aufhören werde mit eben soviel Hochschätzung als Danckbarkeit zu beharren &c.

N. S. D. Watson der Jüngere hat mir die Gefälligkeit erwiesen die Vergrösserungen meines Teleskops noch besonders zu untersuchen und zu messen, und da ich in seine Genauigkeit das gröste Vertrauen setze, so verlasse ich mich auf seine Messungen wenigstens eben so gut als auf meine eigenen.

VIII.

VIII.

Ueber die Parallaxe der Fixſterne, vom Herrn Doctor Herſchel.

Aus dem Engliſchen *)

Die Parallaxe der Fixſterne ausfindig zu machen iſt ein Problem geweſen, welches manche groſſe Aſtronomen aufzulöſen verſuchet haben, und doch bleiben wir darüber noch immer groſſentheils im Dunkeln. Mancherley Methoden ſind ohne glücklichen Erfolg verfolgt worden, und kaum hat uns das Reſultat der feinſten Beobachtungen mehr als eine entfernte Annäherung gegeben, nach welcher wir ſchlieſſen können, daſs der nächſte Fixſtern nicht weniger als 40000 Durchmeſſer der ganzen jährlichen Erdbahn von uns entfernt ſeyn könne. Auch kann die Trigonometrie, durch deren kräftige Beihülfe ſich der Mathematiker zu

*) Als ich vorſtehenden Auffatz über das ſiebenfüſſige Herſchelſche Teleskop gefertiget hatte, fiel mir die gegenwärtige Abhandlung wieder in die Hände, und ich fand ſie an praktiſchen Bemerkungen über die Vergröſſerungskraft und den zweckmäſſigen Gebrauch dieſes Inſtruments ſo reichhaltig, daſs ſie das erſetzet, was dem vorigen Auffatze daran abgehet. In dieſer Rückſicht hielt ich es um ſo mehr für nützlich, eine Ueberſetzung davon zugleich mit zu liefern, da das dieſer ſchätzbaren Abhandlung in den Philoſophical Tranſactions folgende erſte Verzeichniſs von Doppelſternen ſich ſchon in den Bodenſchen Ephemeriden für 1786 überſetzt befindet, von dieſer Abhandlung aber noch keine Ueberſetzung vorhanden iſt. *Schröter.*

zu den planetischen Regionen empor geschwungen, und die Durchmesser und Laufbahnen der Himmelskörper ausgemessen hat, in diesem Punkte nur geringe Dienste leisten, weil der ganze Durchmesser der jährlichen Erdbahn in Vergleichung mit der unermesslichen Entfernung der Sterne nur ein Punkt ist. Da es nun aber nicht in unserer Macht steht diese Basis zu verlängern; so bleibt uns also auch nichts übrig, als dass wir uns bemühen die Werkzeuge zu verbessern, womit wir solche Parallaxe messen.

Um aber äusserst kleine Winkel mit Genauigkeit zu messen ist zweyerley erforderlieh, nämlich 1) dass das Werkzeug, welches wir zu diesem Zweck brauchen, es mag ein Quadrant, Sector oder Mikrometer seyn, mit hinlänglicher Genauigkeit abgetheilet, und zu Stande gebracht sey, und 2) dass das Fernrohr, womit die Beobachtungen angestellt werden, eine angemessene Kraft und Deutlichkeit habe. Was das erste betrift, haben uns die grossen Verbesserungen, welche die Künstler den mathematischen Werkzeugen gegeben haben, kaum noch etwas zu wünschen übrig gelassen. Wir können jetzt mit der grösten Leichtigkeit und Gewissheit eben so gut Secunden messen, als die vormaligen Beobachter Minuten zu messen vermögend waren; auch halte ich es nicht für unmöglich, dass wir darin noch weiter gehen, und noch Werkzeuge solchergestalt abtheilen können, dass sie Terzen mit hinlänglicher Genauigkeit angeben. Vielmehr ist es der letzte Punkt oder der optische Theil des Werkzeugs, wobey wir die gröste Schwierigkeit finden. Um eine einzelne Secunde eines Grads mit Genauigkeit sehen zu können, wird ein Fernrohr von sehr grosser Vollkommenheit erfordert; gesetzt also der mechanische Theil eines Apparats sey noch so gut bewerkstelliget, so wird man doch noch immer erst versuchen müssen, in wie fern wir nach der Stärke unsers Teleskops vermögend seyn, uns mit völliger Zuversicht auf die angegebene Abtheilung oder Zahl von Secunden zu verlassen. Finden wir Versuchsweise, dass uns unser Instrument jedesmal, wenn der Versuch wiederholet wird, eben dasselbe Secundenmaass angiebt, dann können wir freilich sa-

gen, daſs es geſchickt ſey Secunden zu meſſen; iſt das aber nicht, ſo wird noch erſt zu unterſuchen ſeyn, ob der Fehler in dem mechaniſchen oder optiſchen Theile deſſelben liege.

Geſetzt nun, daſs die Parallaxe der Fixſterne nicht bis zu einer einzelnen Secunde hinangehe, ſo ſind wir deswegen doch noch keinesweges ohne alle Hofnung, und wenn auch gleich die Schwierigkeit Secunden zu meſſen uns alsbald begreiflich macht, was für eine auſſerordentliche Stärke und Deutlichkeit des Teleskops und was für ein genaues Mikrometer erforderlich ſey, um Terzen zu meſſen; ſo muſs uns doch ſolches keinesweges von unſerm Unternehmen abſchrecken. Könnten wir Winkel meſſen, welche kleiner als Secunden ſind, ſollten wir denn nicht Hofnung haben zu finden, daſs die Parallaxe einiger Fixſterne wenigſtens verſchiedene Terzen ausmache? Geſetzt aber auch auf der andern Seite, es würde klar, daſs wir in der That ſelbſt mit ſolchen verbeſſerten Meſſungs-Methoden doch nicht die entfernte Lage ſolcher faſt unendlich entfernten Sonnen abreichen könnten; ſo können wir alsdenn doch noch immer aus ſolchen wiederholten Beobachtungen etwas Schätzbares folgern, wodurch wir der Wahrheit näher kommen, wenn auch gleich dieſe Beobachtungen nicht völlig unſerer Erwartung entſprechen ſollten. In dieſem Vertrauen bemühete ich mich eine ſolche Methode zu wählen, um damit die Forſchung nach der Parallaxe der Sterne zu verſuchen, und mich zugleich von den Verbeſſerungen zu überzeugen, welche ich bereits an meinen Teleskopen gemacht, und noch zu bewerkſtelligen Hoffnung hatte.

Das erſte was ich bey dieſem Unternehmen in Betracht ziehen muſte, war die Art wie ich wol ſolches zur Ausführung bringen möchte. Obgleich die Methode, welche vom Galileus angegeben, und zuerſt von Hoock, Flamſteed, Molineux und Bradley dahin verſuchet wurde, daſs man von ſolchen Sternen, welche ſehr nahe bey dem Zenith vorübergehen, deren Entfernung von ſolchem aufnahm, in Abſicht der Parallaxe fehlerhaft war; ſo hat ſie

 doch

doch sehr schätzbare Entdeckungen anderer Art zur Folge gehabt; indem sie uns zugleich einen viel richtigern Begrif von der unermeslichen Entfernung der Sterne gegeben, und uns der Kenntnifs ihrer Parallaxe solchergestalt näher gebracht hat, dafs wir darunter der Wahrheit viel näher als jemals gekommen sind. D. Bradley sagt in einem Schreiben an den D. Halley, eine neu entdeckte Bewegung der Fixsterne betreffend: „Ich glaube, ich kann dreist sagen, „dafs sie (die jährliche Parallaxe) bey jedem von den beiden „letzt gedachten Sternen (γ Draconis und η Vrsae majoris) „noch keine 2″ betrage. Ja ich bin der Meinung, dafs, „wenn selbige 1″ ausmachen sollte, ich sie bey der grossen „Anzahl von Beobachtungen, welche ich besonders über γ „Draconis angestellt habe, gemerkt haben würde; und da „dieses mit der Hypothese, (ohne dafs man dabey etwas für „eine Parallaxe annehmen kann,) eben so gut überein„stimmte, wenn die Sonne mit solchem Stern in Con„junction, als wenn sie damit in Opposition war, so scheint „es sehr wahrscheinlich zu seyn, dafs die Parallaxe dieses „Sterns nicht so grofs als eine einzige Secunde seyn „könne.

Phil. Transf. n. 406 p. 637. Dec. 1728.

Wie mir nun nicht bekannt ist, dafs über diesen Gegenstand etwas mehr entscheidendes geschehen; so wird es auch nicht überflüssig seyn zu sehen, in wie fern diese Methode die Parallaxe zu finden, würklich von gutem Erfolg gewesen ist. Das Werkzeug, welches bey solcher Gelegenheit gebraucht wurde, war eben ein solcher Zenith-Sector, als die gegenwärtigen sind, welche wol schwerlich für hinlänglich gehalten werden können, dafs sie einen Winkel von ein oder auch wol zwey Secunden mit Genauigkeit angeben sollten. Nichts desto weniger wollen wir in Rücksicht der Menge von Beobachtungen und der Scharfsinnigkeit des Beobachters zugeben, dafs, wenn die Parallaxe bis auf 2 Secunden hinangegangen seyn sollte, er solches gemerkt haben würde. Aber der Stern, über welchen diese Beobachtungen angestellt worden, ist in dem Ptolemeischen Verzeichnifs von der dritten Gröfse angegeben,

in

in Tycho Brahe's Verzeichniſs ebenfalls von der dritten, in des Landgrafen von Heſſen ſeinem von der dritten, in Hevels ſeinem zwiſchen der dritten und zweiten, in dem Fleamſteediſchen Katalogen von der zweiten, und jetzt erſcheint er als ein heller Stern der dritten, oder als ein kleiner Stern der zweyten Gröſſe; mithin iſt ſeine Parallaxe wahrſcheinlich beträchtlich geringer, als die eines Sterns von der erſten Gröſſe.

Verſchiedene Schriftſteller, welche dieſen Gegenſtand berühret haben, ſcheinen dieſen Unterſchied überſehen, und von des Doctors Bradley Berechnung der Parallaxe vom γ Draconis überhaupt auf die Parallaxe der Sterne dahin geſchloſſen zu haben, daſs ſie nicht über eine Secunde betrage; allein ſolches ſcheint mir keinesweges aus gedachten Doctors Beobachtungen zu folgen. Vielmehr ſcheint es, ſo viel wir das Gegentheil wiſſen, augenſcheinlich zu ſeyn, daſs die Sterne der erſten Gröſſe noch immer eine Parallaxe von verſchiedenen Secunden haben mögen, und ich glaube, daſs dieſes ein eben ſo genaues Reſultat ſey, als ſolches gedachte Methode anzugeben vermögend iſt, wenigſtens in Breiten, wo kein Stern vorhanden iſt, welcher gerade durch das Zenith gehet. *)

*) De la Lande in ſeinem vortreflichen Werke von der Sternkunde ſagt, daſs bewieſenermaaſſen die Parallaxe der Fixſterne ſchlechterdings unmerklich ſey. (Aſtr. liv. XVI. §. 2782.) Er giebt von den Beobachtungen Tycho, Brahe's, Picard's, Hook's und Flamſteed's Nachricht und ſchlieſſet (§ 2778) von des Doctors Bradley Entdecknng der Abberration, (welche er, wie es ſcheint, ebenfalls als das Entſcheidendeſte über dieſen Gegenſtand annimmt) daſs nun die Frage über die Parallaxe entſchieden ſey. Indem uns de la Lande die Meinung vorlegt, welche ebengedachter Bradley über den Erfolg ſeiner eigenen Beobachtungen in Rückſicht der jährlichen Parallaxe hegt, bemerkt er bloſs folgendes: „M. Bradley penſe que ſi elle (la parallaxe) eût été ſeulement de 1″ il l'auroit apperçue dans le grand nombre d'obſervations qu'il avoit faites, ſurtout de γ du Dragon." „Aber wenn wir auch zugleich diejenigen Zeilen faſſen, wor-

Ueberhaupt ist die Methode von Zenith-Entfernungen folgenden, beträchtlichen Schwierigkeiten unterworfen. Erst-

worauf sich D. Bradley am meisten zu gründen scheint, nämlich: Ich glaube dass ich es wagen kann zu sagen, dass sie „(die Parallaxe) bey jedem der beiden letzt gedachten Sterne noch keine 2 Secunden beträgt“ und wenn wir dabey auf die Grösse der Sterne sehen, über welche die Beobachtungen angestellt wurden, so denke ich, habe ich ganz gut auf alle würkliche Beweise Rücksicht genommen, welche wir über die Kleinheit der jährlichen Parallaxe haben. Da sie nun den feinsten Bradleyischen Beobachtungen entgangen ist, so ist es nicht wahrscheinlich, dass sie ihre völlige Grösse, bis auf welche sie hinangehen kann, ohne bemerkt zu werden erreichen sollte, und eben deswegen mochte es wol Bradley für höchst wahrscheinlich halten, „dass „sie noch nicht so gross als eine einzige Secunde sey;“ und seine Meinung sowol, als die Aeusserung des Herrn de la Lande, welcher sie schlechterdings für unmerklich hält, bestehen daher vollkommen mit allen Beobachtungen, welche bis lang darüber angestellt sind, ob sich gleich die würklichen Beweise, welche der Gegenstand unserer gegenwärtigen Untersuchung sind, so weit eigentlich nicht erstrecken.

Gegen die Parallaxe des Sirius bemerkt Herr de la Lande (§. 2781) „dass vom D. Bevis [a] 45 Meridianhöhen mit „dem 8füssigen Mauer-Quadranten der Königlichen Stern„warte zu Greenwich aufgenommen worden, von welchen „keine 3 oder 4″ von der mittlern Höhe unterschieden war.“ Differirten sie aber 3 bis 4″ von der mittlern Höhe, so können wir füglich voraussetzen, dass sie unter einander selbst 6 bis 8″ differirten und es wird keines Beweises bedürfen, dass Beobachtungen, welche so mancherley Ursachen von Irthümern, als ich gegenwärtig anführen werde, ausgesetzt, und welche um soviel von einander abweichen, nicht die geringste Wahrscheinlichkeit weder für noch wider eine Parallaxe geben können. Schon die Strahlenbrechung allein, wel-

[a] Diese Beobachtungen wurden nicht vom D. Bevis angestellt, sondern aus den Registern der Königlichen Sternwarte auf mein Verlangen gezogen, von mir selbst berechnet, und in einem Schreiben vom D. Bevis nach Paris übersandt.

Nevil Maskelyne.

Erstlich sind alle diese Entfernungen, wenn sie auch gleich nicht mehr als wenige Grade betragen, der Stralenbrechung unterworfen, und man wird es mir hoffentlich zu gute halten, wenn ich sage, daſs der würkliche Belang dieser Strahlenbrechungen und dessen Unterschied noch lange nicht vollkommen bekannt sey. Zweitens sind die durch die Schwankung entstehende veränderliche Lage der Erdaxe, die Voreilung der Nachtgleichen und andere Ursachen von einer vollständigen Bestimmung noch so weit entfernt, daſs es wol eben nicht so sehr leicht seyn würde zu sagen, was solches alles genau für eine gegebene Zeit beträgt. Drittens kann die Abirrung des Lichts, ob sie gleich von allem dem am besten bekannt ist, ebenfalls einigen kleinen Irthümern unterworfen seyn, da die Beobachtungen, aus welchen man sie gefolgert hat, allen vorangezeigten Schwierigkeiten ausgesetzt waren. Zwar will ich nicht damit gesagt haben, daſs unsere Theorie von allen diesen Dingen, welche zu Irthum Anlaſs geben können, mangelhaft sey, vielmehr gebe ich gern zu, daſs wir zu den meisten astronomischen Zwecken hinreichend mit vortreflichen Tafeln versehen sind, um unsere Beobachtungen in Ansehung obiger Irthümer zu verbessern; allein wenn wir Winkel ausforschen wollen, welche vielleicht noch keine einzige Secunde ausmachen, dann müssen wir auf jeden möglichen Fall, wodurch wir in Ungewiſsheiten verwickelt werden können, sorgfältig achten; dann wird sogar der hundertste Theil einer Secunde eine Gröſse, welche in Betracht gezogen werden muſs.

Nunmehr will ich die Methode angeben, so ich dabey angenommen habe, und zeigen, daſs sie von jedem Irthum, welchem die vorhergehende unterworfen ist, frey,

 und

welche in der Meridianhöhe des Sirius solchen Veränderungen unterworfen ist, würde aller sorgfältigen Beobachtungen ungeachtet, welche um deren Belang zu berichtigen über das Barometer und Thermometer angestellt worden, für mich ein unumstöſslicher Beweisgrund wider die Gültigkeit solcher Beobachtungen bey einem solchen äuſserst feinen kritischen Gegenstande bleiben.

und noch überhin einer jeden Verbesserung, welche das Fernrohr und die mechanische Einrichtung von Mikrometern verschaffen kann, fähig sey.

Es seyn O E (Fig. 7.) zwey entgegen gesetzte Punkte der jährlichen Bahn, welche mit 2 Sternen a, b, von ungleicher Grösse in gleicher Fläche liegen. Es werde der Winkel a O b beobachtet, wenn die Erde sich in O befindet, und dann auch der Winkel a E b, wenn die Erde in E ist. Aus dem Unterschiede dieser Winkel, wenn sich anders einer finden sollte, können wir zufolge einer Theorie, welche hiernächst erkläret werden wird, die Parallaxe der Sterne berechnen. Diese beiden Sterne müssen übrigens aus Gründen, welche bald erhellen werden, so nah als nur immer möglich bey einander, und auch in der Grösse so sehr verschieden seyn, als wir sie nur immer finden können. Galileus war, wie ich glaube, der erste, welcher diese Methode vorschlug; allein auf solche Weise, wie er ihrer in seinem dritten Dialog des Systematis cosmici gedenkt, würde sie allen denen Schwierigkeiten ausgesetzt seyn, welche wir angegeben haben, und zu vermeiden wünschen; denn er bemerkt nicht dabey, dass die beyden Sterne so nahe bey einander seyn sollen, als nöthig ist, um dadurch den Einfluss einer jeden Ursache von Irthum auszuschliessen.

Auch ist dieser Methode von andern Schriftstellern gedacht worden, und wir finden dass D. Long den Doppelstern beobachtete, welcher nach den Ptolemeischen Verzeichniss der erste im Widder ist, desgleichen den an dem Haupte des Castors, einen von dem mittlern im Schwerdte des Orion, und den auf der Brust der Jungfrau, und zwar mit Fernröhren von 14 und 17 Fuss, wobey er sich denn überzeugt hielt, dass man diese Sterne immer ein wie das andere mal finden würde. Allein wenn erst die Theorie von der Parallaxe erkläret werden wird; so wird man einsehen, dass ein jeder von diesen Sternen zu solchem Zweck ganz ungeschickt sey; denn die Sterne γ im Widder sind gegen 10″ von einander entfernt und überhin von gleicher Grösse. Im α der Zwillinge sind die Sterne zwar nahe genug bey einander, aber nicht hinreichend an Grösse unter-

terschieden, um eine Parallaxe zu zeigen. Die Sterne im Nebel des Orions hingegen sind in Betracht ihrer äussersten Kleinheit oder Entfernung dazu noch ungeschickter, als irgend welche, und die von γ der Jungfrau sind von gleicher Grösse.

Ich finde nicht, dass sonst etwas über solchen Gegenstand geschehen sey. Galileus bemerkt ganz richtig, dass dergleichen Beobachtungen mit den besten Fernröhren angestellt werden müssen, und gedenkt bey der Gelegenheit der Vergrösserungskraft seines eigenen, welches die Sonnenscheibe 1000mal, und also den Durchmesser etwa 32 mal vergrösserte; aber schwerlich dürfte weder diese, noch die Vergrösserungskraft, welche des D. Long's Fernrohr hatte und welche wahrscheinlich 60 bis 70 betragen mochte, zu solchem Zweck hinreichend gewesen seyn. Was würde wol Galileus sagen, wenn man ihm erzählte, dass unsere jetzigen Optiker Instrumente verfertigten, welche die Sonnenscheibe vierzig tausendmal grösser darstellten? Was würde selbst Cassini sagen, wenn er den ersten Stern des Widders, welcher ihm als entzwey gespalten vorkam, durch ein Teleskop betrachtete, welches das η der nordlichen Krone und h im Drachen als Doppelsterne zeigt?

Doch nun weiter zu kommen, will ich nun beweisen, dass diese Methode, wenn solche passlich situirte Sterne, als ich deren gefunden habe, dazu angewandt werden, von allen den Irthümern frey sey, welche durch die Stralenbrechung, Schwankung der Erdaxe, Voreilung der Nachtgleichen, Veränderung der Schiefe der Ekliptik und Abirrung des Lichts veranlasset werden, und dass die jährliche Parallaxe, selbst dann wenn sie auch nicht über den zehnten Theil einer Secunde betragen sollte, doch noch immer sichtbar und wenigstens bis zu einem weit grössern Grad von Annäherung berichtiget werden könne, als solches jemals geschehen ist.

Auch wird es aus der grossen Anzahl von Beobachtungen, welche ich bereits über verschiedene Doppelsterne und besonders über ε Bootis angestellt habe, erhellen, wie wir nun mit viel grösserer Gewissheit behaupten können,

dafs die jährliche Parallaxe in der That ganz aufferordentlich gering, und dafs zugleich viel Wahrfcheinlichkeit da ift, dafs wir in diefer zwar mühfamen aber auch viel Vergnügen gewährenden Unterfuchung endlich noch glücklich fo weit kommen werden, dafs wir nicht allein zu fagen vermögend feyn werden, wie viel die jährliche Parallaxe *nicht*, fondern auch wie viel fie *würklich beträgt*.

Wir wollen zwey Serne annehmen, welche nicht über 5 Secunden von einander entfernt find, dabey voraussetzen, dafs fie in einer Höhe von 20° beobachtet werden, und daneben follen fie ihre Lage folchergeftalt gegen einander haben, dafs der eine 20° und der andere 20° und 5″ hoch fteht; fo wird fodann die ganze Würkung der mittlern Strahlenbrechung in folcher Höhe, nach des D. Maskelyne vortreflichen Tafeln, 2′ 35,″ 5 für 20°, und 2′ 35″, 4888 für 20° 5″ feyn. Die Differenz ift 0,″ 0111. Erftlich haben wir alfo nichts mit der Strahlenbrechung felbft zu thun, weil die würkliche Höhe der Sterne dabey nicht in Frage kömmt, und zweitens haben wir uns auch nicht um den Unterfchied der Strahlenbrechung zwifchen beiden Sternen ob er gleich ohnehin nur den ,0111ten Theil einer Secunde beträgt, zu bekümmern, weil die würkliche Entfernung beider Sterne von einander nicht erfordert wird. Daraus folgt denn, dafs auf diefe Beobachtungen nur einzig allein der Unterfchied der Differenz, nämlich die Veränderung der Gröffe der Strahlenbrechung Einflufs haben kann, welche durch die Abwechfelung von Hitze und Kälte, oder der Schwere der Atmofphäre veranlafst, und uns durch das Steigen und Fallen des Barometers und Thermometers angezeiget wird. Wir wollen alfo fehen, wie hoch wol diefer Unterfchied der Differenz hinangehen könne. Wir wollen einmal eine Veränderung von 22° nach dem Fahrenheitifchen Thermometer, nämlich vom Gefrierpunkte bis zur gemäffigten Luft einer Sommersnacht, und daneben eine Differenz von einem Zoll in der Höhe des Barometers vorausfetzen. Gefetzt dafs fich diefe beiden Urfachen mit einander vereinigen, welches fich doch nicht oft zuträgt, fo können fie eine Veränderung von einem ,00096ten Theil

einer

einer Secunde auf 5 Secunden veranlaſſen, welches aber weniger als den tauſendſten Theil einer Secunde ausmacht und mithin als eine gänzlich unmerkliche Gröſse auſſer Augen geſetzt werden mag.

Wie es indeſſen nicht immer bequem fallen kann, daſs man dieſe Sterne juſt in einer Höhe von 20° beobachtet; ſo bleibt noch übrig zu ſehen, was für eine Würkung verſchiedene Höhen dabey haben können; und da wollen wir einmal das Ungünſtigſte annehmen, nämlich daſs ſie einmal in einer horizontalen Lage mögen beobachtet werden, nachdem ſie vorher vertical beobachtet worden. In dieſem Fall beträgt die ganze Stralenbrechungsdifferenz auf eine Differenz von 5″ Höhe nicht mehr denn ,0111, wofern ſie nämlich nicht tiefer als 20° beobachtet werden, und die ganze Differenz von der Stralenbrechungsdifferenz nur ,0009; mithin macht, wenn beides zuſammentrift, die Summe ,012 nicht viel mehr als den hundertſten Theil einer Secunde aus und kann noch immer als unmerklich auſſer Acht gelaſſen werden. Auch wollen wir unterſuchen, wie nah gegen den Horizont man ſolche Sterne mit Sicherheit beobachten könne. Auf 10° iſt zum Beiſpiel die Stralenbrechung 5′ 14″, 6; der Unterſchied für 5″ beträgt ,0388; die vereinigte Würkung der Veränderungen in Anſehung des Barometers und Thermometers iſt, 0034; mithin gehet die Summe von allem zuſammen bis zu ,0422 hinan, welches noch immer weniger als einen halben Zehntheil einer Secunde ausmacht. Dieſes kann indeſſen entweder mit in Betracht gezogen oder es können auch ſolche niedrige Beobachtungen um ſo mehr vermieden werden, als ſie ſich ohnehin für die ſtarken Vergröſſerungen, welche ein Fernrohr zu dieſem Zwecke haben muſs, nicht gut ſchicken.

Die Veränderung der Lage der Erdaxe ſehe ich als ein unüberwindliches Hinderniſs an, durch Zenithdiſtanzen die Parallaxe von Sternen zu finden; denn wenn auch gleich die Stralenbrechung im Zenith ſehr vermindert wird; ſo iſt doch dieſe Veränderung daſelbſt nicht weniger als in andern Theilen des Himmels merklich, allein da ſie unſere

beiden Sterne immer völlig gleich treffen wird, so sind wir von dieser Verlegenheit ganz frey.

Eben so kann der Einfluſs den sonst die Abirrung der Lichtstralen haben könnte, wie eine bloſse Einsicht der Tafeln zeigen wird, bey unsern beiden Sternen im geringsten nicht mit in Betracht kommen. Auf einen ganzen Grad betragen ihre Würkungen zum höchsten nur vier Zehntheile einer Secunde und folglich auf 5″ nicht mehr als ,0005 oder den zweitausendesten Theil einer Secunde.

Da also Beobachtungen, welche über die relative Entfernung der beiden einen Doppelstern ausmachenden Sterne angestellt werden, solchergestalt von allen Hindernissen frey sind, so sind sie auch fähig immer mehr und mehr durch jeden Grad von Vollkommenheit, den das Teleskop erhalten mag, verbessert zu werden. Wir können dazu solche Sterne wählen, welche hoch genug und frey von den nahe bey dem Horizonte schwimmenden Dünsten beobachtet werden können, und sind folglich vermögend die stärksten Vergröſserungen, deren unsere Werkzeuge fähig sind, dazu anzuwenden.

Aus der Erfahrung kann ich auch bezeugen, daſs die Sterne einen weit höheren Grad von Vergröſserung vertragen, als andere Gegenstände des Himmels. In der Optik hat man bisher zu vieles als ausgemacht angenommen. Jeder Naturforscher giebt gern die Nothwendigkeit zu, daſs man Versuche machen und dem Gange der Natur nachspüren müſse, und es ist also nicht abzusehen, warum nicht auch in der Sehekunst diese Methode mehr befolget werden sollte. Theorie muſs nur dann angewandt werden, wenn eigentliche Data dazu gegeben werden, allein die Data müssen auch sorgfältig vom neuen geprüfet werden, wenn neue Progressen den Erfolg der vorherigen Versuche gar sehr ändern können. So sagt man uns, daſs wir nichts gewinnen, wenn wir *zu viel* vergröſsern. Ich gebe das gerne zu, werde aber nimmer glauben, daſs ich zu viel vergröſsere, bis ich durch Erfahrung finde, daſs ich mit einer geringern Vergröſserung besser sehen kann. Aber auch das ist noch nicht einmal hinreichend; eine geringere Vergröſserung kann mehr von dem

Gegen-

Gegenſtande zeigen, ſie kann ihn heller, ja auch deutlicher, und alſo im Ganzen beſſer zeigen, und doch kann die ſtärkere Vergröſſerung in einem beſondern Falle vorzuziehen ſeyn; denn wenn der Gegenſtand ſo klein iſt, daſs er mit der geringern Vergröſſerung überall unſichtbar iſt, und ich kann es durch eine ſtärkere Vergröſſerung erhalten, daſs ich ihn wirklich ſehe, obgleich weder ſo hell noch ſo deutlich, als ich es wol wünſchen möchte, iſt es denn nicht augenfällig, daſs in dieſem Fall dieſe Vergröſſerung jener vorzuziehen ſey.

Der Naturforſcher hält ſich nicht verpflichtet, von allen Phänomenen, welche er beobachten kann, den Grund anzugeben; der Aſtronom und Optiker kann daſſelbe Recht fordern. Wenn wir vergröſſern, ſo vermindern wir das Licht in dem umgekehrten Verhältniſs des Quadrats der Vergröſſerung und überhaupt werden die Fernröhre deſto mehr kleine Sterne entdecken je mehr ſie Licht haben. Gleichwol kann ich mit einer 227maligen Vergröſſerung nicht den kleinen Stern ſehen, welcher ſich bey dem Stern befindet der auf o Aquilae folgt, da er doch durch eben daſſelbe Teleskop bey einer 460maligen Vergröſſerung ſehr deutlich ins Auge fällt, und da doch in dieſem letzten Falle, wo die Vergröſſerung mehr als doppelt ſo groſs iſt, das Licht weniger als den vierten Theil des Lichts der erſtgedachten Vergröſſerung ausmacht. In ſolchen beſondern Fällen traue ich gewöhnlich meinen eigenen Augen nicht und nehme zu denen meiner Freunde Zuflucht. So hatte ich das Vergnügen dieſen Stern dem jüngern Doctor Watſon zu zeigen, welcher gar bald mit der 400maligen Vergröſſerung den kleinen Stern entdeckte, der den andern begleitet, mit 227 hingegen nichts davon ſah, da ihm doch die Stelle, wohin er nach ihm ſehen muſte, durch die ſtärkere Vergröſſerung ſchon angezeiget war. Der Verſuch iſt zu oft wiederholet worden, als daſs er noch zweifelhaft bleiben könne, und iſt überhin auch durch andere von faſt eben der Art beſtätigt worden. So iſt zum Beiſpiele der kleinſte von den beiden Sternen, welche den Stern bey α des Adlers begleiten, der kleine Stern bey μ des Hercules, und der kleine Stern

bey

bey α der Leyer mit meiner 227 maligen Vergrösserung unsichtbar, sichtbar hingegen mit der 460 maligen Vergrösserung bey eben derselben Oefnung. Auch werden die kleinen Sterne bey Flamsteed's 24ten des Adlers, der kleinste von zweyen bey σ der Krone, der kleine Stern bey dem südlich bey ε des Adlers befindlichen, der kleine Stern bey dem zweiten o des Perseus, der kleine Stern bey demjenigen, welcher Flamsteed's 10ten unter dem rechten Fuss und Klaue des Stiers begleitet, der kleine Stern bey β des Meerschweins und der kleine Stern bey dem Polarsterne sämtlich viel heller und stärker, und daher auch eher mit der 460 als mit der 227maligen Vergrösserung gesehen.

Auch kann unter besondern Umständen eine starke Vergrösserung selbst mit einer ungewöhnlich starken Lichtabirrung günstig seyn. Wenn sich zwey Sterne so nahe bey einander befinden, dass dis Scale, womit die Entfernung ihrer Mittelpunkte gemessen werden soll, zu klein ist, wenn wir dann dadurch dass wir viel vergrössern, solche Entfernung erweitern, so können wir einen beträchtlichen Vortheil erlangen, wofern nur die Mittelpunkte oder scheinbaren Körper der Sterne zu solchem Messungszwecke deutlich genug bleiben.

Wie α der Leyer in meinem Neutonianischen Reflector mit einer 460maligen Vergrösserung erscheine, ist in der zweiten Figur vorgestellt, mit einer 2010maligen Vergrösserung in der 3ten Figur, mit einer 3168maligen in der 4ten Figur, und mit einer 6450maligen Vergrösserung in der 5ten Figur. Aus allen diesen Abzeichnungen sehen wir aber, dass die Mittelpunkte noch immer deutlich genug sind, um ihre Entfernungen mit hinlänglicher Gewissheit messen zu können, oder dass, wenn sich auch ja durch die Grösse des Centralpunkts ein kleiner Irrthum einschleichen sollte, derselbe durch die Grösse der Messscale mehr als hinlänglich aufgewogen werde. Auf diese Art habe ich mit einer 3168maligen Vergrösserung für die Entfernung der Mittelpunkte der beiden Sterne von α der Zwillinge, eine Scale von nicht weniger als 10,6 Zollen erhalten; und da bekanntlich diese

Mit-

Mittelpunkte nur wenige Secunden von einander entfernt ſind, ſo iſt es offenbar, was für einen groſſen Vortheil wir durch eine ſolchergeſtalt vergröſſerte Scale gewinnen.

Dieſe Verſuche haben mich, wiewol ſehr ſpät, auf eine Methode gebracht, ein neues Mikrometer von einer Einrichtung zu verfertigen, die von jeder, deren wir uns jetzt bedienen, ganz verſchieden iſt; welche Methode ich auch mit hinlänglich gutem Erfolg in Ausübung gebracht, und wodurch ich bereits die Entfernung der Mittelpunkte einiger der merkwürdigſten Doppelſterne bis zu einem ſehr groſsen Grade von Genauigkeit zu beſtimmen angefangen habe.

Die Vergröſſerungen, welche auf mancherley Doppelſterne gebraucht werden können, ſind nach deren relativen Gröſsen verſchieden. So will zum Beiſpiel ε Bootis nicht eben dieſelbe Vergröſſerung als α Geminorum vertragen, und es würde nicht ſchwer fallen einen Grund davon anzugeben. Wie ich mich indeſſen hier blos auf Thatſachen beſchränken werde, ſo wird es genug ſeyn nur allgemein zu bemerken, daſs zwey Sterne, welche einander gleich, oder es doch beynahe ſind, eine ſehr ſtarke Vergröſſerung vertragen werden. So bin ich bey α der Zwillinge bis zu einer 3168 maligen, bey vorgedachtem Sterne hingegen nur bis zu einer 2010 maligen Vergröſſerung gegangen. Die Schwierigkeit ſehr ſtarke Vergröſſerungen zu brauchen iſt auſſerordentlich groſs, denn das Geſichtsfeld faſst weniger Raum, als der Durchmeſſer des Haars oder Drats in dem Sucher beträgt, und die Würkung der täglichen Bewegung der Erde iſt ſo groſs, daſs viel Uebung erfordert wird, den Gegenſtand zu finden, und das Werkzeug gehörig zu behandeln. Es ſcheint mir ſehr wahrſcheinlich zu ſeyn, daſs die tägliche Bewegung der Erde unſern Progreſſen im Vergröſſern das gröſste Hinderniſs ſeyn werde, es wäre denn, daſs wir eine ſchikliche mechaniſche Einrichtung einführen könnten, durch welche wir unſere Teleſkope in eine entgegengeſetzte Bewegung brächten.

Ungeachtet es Optiker giebt, welche bewieſen haben, daſs zwey Augengläſer ein richtigeres Bild als ein einziges geben;

ben; so bin ich doch der Erfahrung zufolge immer dabey geblieben, dass ich die Beihülfe eines zweiten Glases bey Seite gesetzt habe, als welches gewiss zu grössern Irrthümern Anlass giebt, als diejenigen seyn können, welche wir dadurch verbessern wollen. Ein zwiefaches Augenglas wollen wir denen überlassen, welche Gegenstände blos zum Zeitvertreibe betrachten und ein ausserordentlich grosses Gesichtsfeld haben müssen. Für einen Philosophen ist das eine unverzeihliche Nachlässigkeit. Ich habe beides ein einfaches und ein doppeltes Augenglas von gleicher Vergrösserung gegen einander geprüft, und beständig gefunden, dass das einfache Augenglas in Absicht des Lichts und der Deutlichkeit gar sehr den Vorzug hat. Mit dem doppelten Augenglase konnte ich nicht *die Streiffen im Saturn* erkennen, welche ich mit dem einfachen sehr deutlich sah. Nichts desto weniger würde ich aber alle diejenigen Fälle ausnehmen, wo ein grosses Feld schlechterdings nothwendig, und wo unsere Absicht nicht blos auf Vergrösserung und Deutlichkeit gerichtet ist.

Ueberhaupt ist die Anwendung der verschiedenen Vergrösserungen eines Teleskops von einigem Belang, und um denjenigen zu dienen, welche vielleicht denken möchten, dass ich das meinige damit überspannt, oder überladen habe, muss ich bemerken, dass ich bey einer 460maligen Vergrösserung den nachfolgenden h Draconis, η Coronae und den Stern bey μ Bootis mit dem ersten Blick als Doppelsterne gesehen habe, statt dass ich diese Sterne, bey zwey vorherigen Musterungen des Himmels, wobey ich blos die 222 und 227malige Vergrösserung brauchte, zweymal als einfache Sterne in mein Tagebuch eingetragen hatte, und dass ich sie also nach aller Wahrscheinlichkeit wol niemals als Doppelsterne entdecket haben würde, wenn ich nicht mit einer stärkern Vergrösserung beobachtet hätte.

Dabey müssen wir uns erinnern, dass es viel leichter fällt, einen Gegenstand zu sehen, wenn er einmal ausfindig gemacht ist, als wenn er uns unerwartet in den Weg kömmt, besonders wenn er von solcher Art ist, dass er einige Aufmerksamkeit erfordert, um überall erkannt zu werden. Doch,

um nichts weiter von andern Vortheilen ſtarker Vergrößerungen zu ſagen, ſo iſt doch wenigſtens das augenfällig, daſs ſie bey der Unterſuchung der Parallaxe der Fixſterne ſchlechterdings nothwendig ſind. Wenn wir äuſſerſt kleine Gröſſen, dergleichen ein Zehnttheil einer Secunde iſt deutlich vernehmen und meſſen oder ſchätzen wollen, ſo iſt es offenbar, daſs, wenn wir auch gleich eine 460malige Vergröſſerung dabey anwenden, dieſer Zehnttheil einer Secunde doch nur unter einer Gröſſe von 46″ augenfällig, und daſs er ſelbſt unter einer 1500maligen Vergröſſerung nicht gröſſer als 2′ 30″ erſcheinen werde, welche Gröſſe aber faſt weiter nichts als eben hinreichend iſt, um von Gegenſtänden gut urtheilen, und ſie ſo von einander unterſcheiden zu können, wie man einen Cirkel von einem Quadrat, Drey - oder Vieleck unterſcheidet*). Man hat bemerket, daſs Gegenſtände dann undeutlich werden, wenn der optiſche Pinſel (Lichtkegel) am Auge weniger als den 40ten bis 50ten Theil eines Zolls im Durchmeſſer beträgt. Allein mich deucht, daſs die Undeutlichkeit, welche nach den darüber angeſtellten Verſuchen der Kleinheit des Lichtkegels zugeſchrieben wird, in ganz verſchiedenen Urſachen ihren Grund haben möge, wenigſtens wird es leicht ſeyn, andere Verſuche mit einem äuſſerſt kleinen Lichtkegel entgegen zu ſtellen, wobey ſich dieſe Beſchwerlichkeit nicht zeigt. So iſt es zum Beiſpiel wohl bekannt, daſs Mikroskope, die aus einer einzigen Linſe oder einem Kügelgen beſtehen, ihrer Deutlichkeit wegen merkwürdig ſind. Auch wiſſen wir, daſs ſie wol eher ſo klein verfertiget worden ſind, daſs ſie über 10000mal vergröſſert haben. **) Von dieſem Umſtande können wir alſo

auf

*) Durch eine Reihe von Verſuchen, welche ich im Iahre 1774. anſtellte, fand ich, daſs ich einen hellen Gegenſtand, dergleichen ein weiſſes Papier iſt, gegen den hellen Himmel entdecken oder vernehmen konnte, wenn er einen Winkel von 35″ ausmachte, aber daſs es ein Cirkel und keine andere Figur war, das konnte ich erſt dann unterſcheiden, wenn er unter einem Winkel von 2′ 24″ erſchien.

**) S. padre della Torre's Methode &c. Scelta di Opuſculi.

auf ihre Oefnungen schliessen, und dass folglich der Durchmesser des optischen Pinsels am Auge nicht über den 2500ten Theil eines Zolles betragen konnte. Eben deswegen bin ich geneigt zu glauben, dass wir die Deutlichkeit in der Vollkommenheit des Objectivspiegels oder des Objectivglases eines Fernrohrs suchen müssen, und wenn wir das erste Bild im Brennpunkte eines Spiegels eben so vollkommen als den würklichen Gegenstand darstellen können, was würde uns wol weiter noch bey unserm Vergrössern hinderlich seyn als der Mangel des Lichts? Wenn nun aber das Object würklich hinlängliches Licht hat, wie solches die Sterne mehrentheils ohnfehlbar haben, so sehe ich keinen Grund ein, warum wir die Vergrösserungskräfte unserer Werkzeuge durch Theorie einschränken sollten. Ist es nicht vielmehr das Beste, wenn wir zu Versuchen unsere Zuflucht nehmen, um dadurch ausfindig zu machen, inwiefern unsere Bemühungen, das erste Bild vollkommen darzustellen einen glücklichen Erfolg gehabt haben?

Sobald ich völlig überzeugt war, dass in der Parallaxen-Untersuchung die Methode von Doppelsternen vor irgend einer andern mancherley Vortheile haben würde, wurde es mir nothwendig, mich nach dafür schicklichen Sternen umzusehen. Dieses leitete mich auf eine neue Reihe von Beobachtungen. Ich entschloss mich jeden Stern am Himmel mit der grössten Aufmerksamkeit und einer sehr starken Vergrösserung zu untersuchen, damit *ich* für solche Nachforschung solche Materialien sammlen *möch*te, welche mich in den Sand setzen dürften meine Beobachtungen auf diejenigen fest zu richten, welche meiner Absicht am besten entsprechen würden. Dieser Gegenstand hat sich bereits so reichhaltig erwiesen und verspricht denjenigen welche ihn mit Fleiss zu verfolgen geneigt sind, noch ferner eine solche reiche Erndte, dass ich nicht entstehen kann, einen jeden Liebhaber der Sternkunde einzuladen, dass er seine Beobachtungen darüber mit den meinigen vereinigen möge, als welche unvermeidlich zu neuen Entdeckungen führen müssen. Ich gab mir zwar einige Mühe

aus

ausfindig zu machen, was für Doppelſterne es wären, deren von den Aſtronomen ſchon gedacht worden; aber meine Lage verſtattete es mir nicht, mich bey weitläuftigen Bücherſammlungen Raths zu erholen, und überhin war das auch in der That eben nichts weſentliches; denn da ich ſelbſt den Himmel zu beobachten, die Abſicht hatte, ſo ſchien mir die Natur ſelbſt, dieſes groſse Volumen, den beſten Katalogen zu ſolchem Behuf zu enthalten.

Nichts deſto weniger erinnerte ich mich, daſs der Stern am Haupte des Caſtor's, der auf der Bruſt der Jungfrau und der erſte Stern im Widder von Caſſini als Doppelſterne angeführet worden waren. Auch fand ich, daſs der Nebelfleck im Orion in Huygens Syſtemate Saturnio als ein ſolcher bemerkt war, welcher ſieben Sterne in ſich faſste, von denen drey (die wir nunmehr als 4 kennen,) ſehr nahe bey einander ſind.

Mit dieſer kleinen Anzahl fieng ich alſo an, und ſo habe ich denn in dem Verlaufe von wenig Jahren die in meinem Verzeichniſs enthaltenen Sterne geſammlet.

Mit groſsem Vergnügen finde ich, daſs ein ganz vortreflicher Beobachter, den ich meinen Freund zu nennen die Ehre habe *), drey von denjenigen Sternen, welche in meinem Verzeichniſs enthalten ſind, wiewol ohne daſs mir ſolches bekannt war, gleichfalls entdecket habe; und ſo bitte ich denn auch bey dieſer Gelegenheit zu bemerken um Erlaubniſs, daſs mir der Königliche Aſtronom, als ich im letzten Maymonat zu Greenwich war, nach ſeiner ihm eignen Gefälligkeit unter andern Gegenſtänden auch α Herculis als einen Doppelſtern zeigte, welchen er ſchon einige Jahre vorher entdeckt hatte. Eben ſo gedachte auch der ehrwürdige Herr Hornsby, als ich ihm zu Oxford aufzuwarten das Vergnügen hatte, in einer Unterredung über die Sterne der erſten Gröſse, ſo eine eigene Bewegung haben, des

*) Philoſ. Tranſ. vom Jahre 1781. Th. II. Doppelſterne ſo 1779. zu Frampton-houſe, Glamorganſhire von Nat. Pigott, Eſqu. F. R. S. &c. entdeckt worden.

des π Bootis als eines Doppelſterns. Etwas hart iſt es für angehende Aſtronomen immer, daſs ſie zuweilen das was ſchon entdeckt iſt, abereinſt entdecken müſſen; inzwiſchen wurde ich auch dafür, daſs ich es nicht wuſſte, daſs dieſe Sterne ſchon vor mir beobachtet waren, durch das Vergnügen einigermaſſen ſchadlos gehalten, welches, als ich ſie zum erſtenmale ſah, deren Anblick begleitete.

Wenn ich in meiner Liſte einiger Beobachtungen gedenken ſollte, bey denen es etwas ſchwer fallen möchte, daſs ſie durch andere Teleskope beſtätiget werden, ſo muſs ich die Beobachter um Nachſicht bitten. Hoffentlich wird es ſich hinlänglich ergeben, daſs ich mich gegen optiſchen Betrug geſichert habe, und ohne Zweifel wird jeder Aſtronom bey denjenigen Beobachtungen, welche für den Würkungskreis ſeiner Inſtrumente ſind, wenn er anders auf diejenigen Umſtände, welche zu deren richtigen Behandlung erfordert werden, Rückſicht nimmt, finden, daſs ich durchgehends Wahrheit und Würklichkeit, als den *einzigen* Gegenſtand meiner Bemühungen vor Augen gehabt habe, und deswegen wird er gewiſs demjenigen was er nicht ſofort vernimmt, vorerſt einigen Glauben beizumeſſen geneigen, wenn er da reüſſirt, wo er die ſelbſt bey den beſten Inſtrumenten erforderliche, bey delicaten Beobachtungen ſo nöthige Vorſicht anwendet.

Ich trug einiges Bedenken, auf was für Art ich dieſe Beobachtungen mittheilen möchte. Meine erſte *Abſicht* ging zwar dahin, daſs ich ſie erſt gehörig in Ordnung *bringen* wollte; ich finde ſie aber von ſolchem Umfange, daſs nur wenig Wahrſcheinlichkeit vorhanden iſt, daſs eine einzige Perſon ſie zu einem völligen Abſchluſs zu bringen vermögend ſeyn ſollte, und um deswillen entſchloſs ich mich, ſie ſo wie ſie ſind, ungeendiget herauszugeben, damit ein jeder, der dieſen Gegenſtand weiter mit zu verfolgen geneigt iſt, ein Gehülfe werden möge.

Bey Beſtimmung der Entfernungen der Doppelſterne unter einander bin ich den Umſtänden nach zwey verſchiedene Wege eingeſchlagen. Diejenigen, welche äuſſerſt nahe

nahe bey einander befindlich ſind, können durch das Auge nach dem Maaſs ihrer eigenen ſcheinbaren Durchmeſſer geſchätzt werden. Dann darf aber ihre Entfernung nicht viel über zwey Durchmeſſer des gröſten Sterns betragen, weil ſonſt, wenn der Zwiſchenraum gröſſer iſt, das Auge nicht ſo gut ſchätzen kann. Oft hat dieſe Methode vor dem Mikrometer den Vorzug, zum Beiſpiel, wenn der Durchmeſſer eines kleinen Sterns, der vielleicht keiner halben Secunde gleich iſt, zweymal ſo groſs als der Zwiſchenraum zwiſchen den beiden Sternen iſt. In dieſem Falle müſte ein Mikrometer wenigſtens Zehntheile einer Secunde meſſen, wenn wir uns mit irgend einem Grade von Zuverſicht auf ſeine Maaſsen verlaſſen wollten. Ja ſelbſt denn, wenn die Sterne in einem und eben demſelben Abweichungs-Parallel und nahe bey dem Aequator belegen ſind, erſchweret ihre geſchwinde Bewegung quer durch das Mikrometer, ihre Meſſung auſſerordentlich, und in dieſem Fall iſt eine Schätzung mit dem Auge einer andern Meſſungsart vorzuziehen.

Freilich erfordert das nicht wenig Uebung, Vorſicht und Zeit, aber wenn man die erforderliche Achtſamkeit dabey hat, wird man auch finden, daſs dieſe Methode einer groſsen Genauigkeit fähig iſt. Man beſchreibe zwey kleine Cirkel, jeden gleich oder auch ungleich groſs, in einer Entfernung von einander, welche nicht über zweymal den Durchmeſſer des gröſten ausmacht, und zeige ſie verſchiedenen Perſonen in eben demſelben Lichte und Geſichtspunkte. Wenn denn ein jeder von ihnen ſeine Schätzung des Zwiſchenraums nach dem Verhältniſs eines ihrer Durchmeſſer beſonders und ſorgfältig niederſchreibt, ſo wird man finden, daſs der Unterſchied unter allen Schätzungen ſelten ein Viertheil eines Durchmeſſers ausmachen wird. Findet nun dieſe Uebereinſtimmung bey ſo mancherley verſchiedenen Augen Statt; ſo können wir auch eine noch viel gröſſere Genauigkeit bey den Schätzungen eines und eben deſſelben Auges erwarten, wenn es an dieſe Art Schätzung gewöhnt iſt.

Ich habe die Doppelſterne in einige unterſchiedene Claſſen abgetheilet.

In der erſten habe ich allen denjenigen ihren Platz angewieſen welche in der That ein ſehr vorzügliches Teleskop, die gröſte Heiterkeit der Luft und ſonſt jedem andern günſtigen Umſtand erfordern, um überall oder ſo gut geſehen zu werden, daſs man ſie gehörig beurtheilen könne. In dieſem Betracht ſchienen ſie mir einen beſondern Platz zu verdienen, damit ein Beobachter nicht ſo fort ſeinem Inſtrument oder ſeinem Auge die Schuld beimeſſen möge, wenn er nicht ſo glücklich ſeyn ſollte ſie zu unterſcheiden.

Da dieſe einige der feinſten, kleinſten und delikateſten Geſichtsgegenſtände ſind, welche ich jemals beobachtet habe, ſo werde ich mich glücklich ſchätzen, wenn ich hören werde, daſs meine Beobachtungen von andern beſtätiget worden ſind, als weſſen ſich, wie ich nicht zweifle der Neugierige in der Sternkunde wol bald unterziehen dürfte. Ich muſs aber dabey bemerken, daſs, weil um dieſe Doppelſterne zu ſehen, eine ungewöhnliche Vergröſſerungskraft und Deutlichkeit erfordert wird, es nicht überflüſſig ſeyn werde, wenn man ſtufenweiſe dabey zu Werke gehen und das Geſicht etwa auf folgende Weiſe Schritt vor Schritt dazu vorbereiten wird. Wenn man nämlich die Abſicht hat, η der nordlichen Krone, (einer der feinſten Doppelſterne) zu beobachten, ſo richte man zuvor das Teleskop eine Zeitlang auf α der Zwillinge, oder wenn dieſes juſt nicht im Geſicht ſeyn ſollte, auf einen der folgenden Sterne, als ζ des Waſſermannes, μ des Drachen, ϱ im Hercules, α in den Fiſchen oder auf den ſonderbaren zwiefachen Doppelſtern ε in der Leier. Dieſe müſſen erſt eine beträchtliche Zeitlang im Geſichte behalten werden, damit das Auge die Fertigkeit erlangen möge, ſolche Gegenſtände gut und deutlich zu erkennen. Solchemnächſt kann der Beobachter zu ζ des groſſen Bärs und zu dem ſchönen dreifachen Sterne an des Einhorns rechten Vorderfuſſe

fuſſe fortſchreiten; nach dieſen zu i Bootis, welches ein feines Miniaturgemählde von α Geminorum iſt, dann zu dem Sterne, welcher vor dem α des Orions vorangeht und zu n des Orions.

Während dieſer Zeit wird beides das Auge und Teleskop zu einem noch feinerm Gemählde vorbereitet werden, welches das η der nordlichen Krone iſt. Vergeblich wird es ſeyn, dieſes letzte zu verſuchen, wenn man nicht alle die vorigen Sterne wenigſtens i Bootis, deutlich und fein abgeſondert erkennen kann; indem es eben ein ſolches Miniaturgemählde von i Bootis, als dieſes es von α Geminorum iſt. Wenn denn der Beobachter bey allen dieſen einen guten Erfolg gehabt hat, ſo kann er es auch ſodann zu gleicher Zeit auf h Draconis verſuchen, ob ich gleich Bedenken trage, daſs eine geringere als 4 bis 500malige Vergröſſerung es als einen Doppelſtern zeigen werde; wenn ich auch ſchon die vorherigen ſämmtlich ſehr gut mit 227 geſehen habe.

Um einen Verſuch auf die Sterne von ungleichen Gröſſen zu machen, wird es nützlich ſeyn ſie etwa in einer ſolchen als der folgenden Ordnung vorzunehmen, nämlich zuerſt α Herculis, dann ω Aurigae, δ Geminorum, k Cygni ε Perſei und b Draconis. Von dieſen kann dann der Beobachter zu einem ſehr ſchönen Gegenſtande, ε Bootis fortſchreiten, auf welches ich dieſe zwey Iahre über als auf einen ſolchen Stern ſehr aufmerkſam geweſen bin, der ſich für die Unterſuchung der Parallaxe der Fixſterne ſehr gut ſchickt. Aus demjenigen was bisher geſagt worden, erhellet zugleich, daſs dieſe Doppelſterne ein ganz vortrefliches Mittel abgeben, ein Fernrohr auf die Probe zu ſtellen, und da die vorhergehenden Bemerkungen die Art angegeben haben, wie man ſehen könne, wie weit die Vergröſſerungskraft und Deutlichkeit unſerer Werkzeuge reiche, ſo will ich noch das Mittel angeben wie wir finden, wie vieles Licht wir damit haben. Der Beobachter kann nämlich mit dem Polarſterne und α Lyrae anfangen und dann zu dem

füdlichen Sterne von ε des Adlers, dem dreifachen Sterne bey k des Adlers und unter allen zuletzt zu dem Sterne fortgehen, welcher auf o Aquilae folgt. Wenn nun fein Teleskop nicht einen groffen Theil gutes deutliches Licht hat, fo wird er nicht vermögend feyn, einige von den kleinen Sternen zu fehen, welche diefe begleiten.

In die zwote Claffe von Doppelfternen habe ich hiernächft alle diejenigen gebracht, welche fich für Schätzungen mit dem Auge oder fehr feine mikrometrifehe Meffungen fchicken. Um die Entfernungen mit den fcheinbaren Durchmeffern vergleichen zu können, darf die Vergröfferung des Teleskops nicht viel weniger als 200 betragen, weil fie fonft für folche Abficht zu nahe bey einander erfcheinen werden. Ueberhin mufs das Werkzeug fo viel als möglich von den Stralen frey feyn, welche in gewöhnlichen Teleskopen den Stern umgeben, und mufs die fcheinbaren Durchmeffer eines Doppelfterns völlig rund und gut begrenzt, mit einer recht fchwarzdunkeln Unterfcheidung fo wie in der 6ten Figur zeigen, als welche α Geminorum fo wie ich es oft mit einer 460maligen Vergröfferung gefehen habe, darftellt. Dabey mufs man aber merken, dafs die Schätzungen, welche mittelft des einen Teleskops bewerkftelliget werden, auf diejenigen, welche mit einem andern gefchehen, eben fo wenig ihre Anwendung finden können, als diejenigen unter einander felbft angewandt werden können, welche mit verfchiedenen Vergröfferungen, obgleich eines und eben deffelben Teleskops gefchehen.

Die Urfache mag in Anfehung der fcheinbaren Durchmeffer der Sterne liegen worin fie immer will, fo ift doch das gewifs, dafs fie nicht von gleicher Gröffe unter einerley Vergröfferung in verfchiedenen Teleskopen, noch von verhältnifsmäffiger Gröffe unter verfchiedenen Vergröfferungen eines und eben deffelben Teleskops erfcheinen. In meinen Inftrumenten habe ich den Durchmeffer nach Verhältnifs immer defto geringer gefunden, je höher ich im Vergröffern zu gehen vermögend war, und niemals

habe

habe ich einen verhältnissmässig so kleinen Durchmesser gefunden, als wenn ich 6450mal vergrösserte *). Wenn wir also einige dergleichen Beobachtungen mit einander in der Absicht zu vergleichen wünschen, um zu sehen, ob eine Veränderung in Ansehung der Entfernung statt finde so müssen selbige genau mit eben demselben Teleskop und eben derselben Vergrösserung, ja selbst just mit eben demselben Augenglase, oder eben denselben Augengläsern angestellt werden; indem andere, wenn sie auch schon von gleicher Vergrösserungskraft und Güte seyn sollten, doch sehr wahrscheinlich verschiedene verhältnissmässige Durchmesser der Sterne geben würden.

In der dritten Classe habe ich ferner allen denen Doppelsternen ihren Platz angewiesen, welche über 5″, aber weniger als 15″ von einander entfernt sind, und um deswillen dürfen sie, wenn man sie zu Beobachtungen über die Parallaxe der Fixsterne würde brauchen wollen, nicht als solche angesehen werden, welche von den Refractionswürkungen etc. ganz frey sind. Auf eben die Art wie indessen die Sterne in der ersten und zweiten Classe zur Prüfung der Güte der besten Hauptinstrumente dienen werden, eben so werden diese hingegen für Teleskope von geringerer Vergrösserungskraft, dergleichen solche sind, welche von 40 bis 100mal vergrössern, Gegenstände darbieten.

Der Beobachter kann diese etwa in folgender oder einer ähnlichen Ordnung vornehmen: ζ Ursae majoris, γ Delphini, γ Arietis, π Bootis, γ Virginis, ι Cassiopeae, μ Cygni. Und wenn er denn alle diese sehen kann, so mag er dann in die zwote Classe übergehen und sein Instrument auf einige von denjenigen richten, welche als Gegenstände für die besten Teleskope angezeigt sind, wo er denn aber, wie ich voraussetze, gar bald den Mangel einer höhern Vergrösserung finden wird.

*) Siehe die Maassen des Durchmessers von α Lyrae in der 5ten Classe des Verzeichnisses von Doppelsternen.

Die vierte, fünfte und sechste Classe enthalten übrigens Doppelsterne, so von 15″ bis zu 30″, von 30″ bis zu 1′, und von 1′ bis zu 2′ oder auch mehr von einander entfernt sind. Wenn auch diese gleich in Absicht der Parallaxe wol schwerlich einigen Dienst leisten dürften; so hielt ich es doch nicht für überflüssig, von solchen, welche ich beobachtet habe, um deswillen Nachricht zu ertheilen, weil sie vielleicht einer andern sehr wichtigen Absicht entsprechen können, welche ebenfalls nicht wenig, obgleich nicht völlig eben so viel Genauigkeit als die Erforschung der Parallaxe der Fixsterne erfordert. Ich will dessen noch bey dieser Gelegenheit gedenken, ob es gleich nicht für meinen gegenwärtigen Endzweck gehört. Man hat schon bey verschiedenen Sternen der ersten Grösse wahrgenommen, daſs sie eine gewisse eigenthümliche Bewegung haben, und eben daher können wir auch vermuthen, daſs unsere Sonne mit allen ihren Planeten und Kometen wol ebenfalls gegen einen gewissen besondern Theil des Himmels eine eigenthümliche Bewegung in Rücksicht einer gröſsern Quantität Materie haben möge, welche in einē Anzahl von dort belegenen Sternen und deren sie umgebenden Planeten zusammen gehäuffet seyn, und vielleicht eine Gravitation unsers ganzen Sonnensystems gegen selbige veranlassen kann. Sollte diese Vermuthung einigen Grund haben, so wird es sich in einer Reihe von Jahren zeigen und so wird durch diese Bewegung eine andere Art von einer bisher unbekannten Parallaxe entstehen, deren Erforschung dann den Grund von einigen Bewegungen geben kann, welche bereits bey einigen der vornehmsten Sterne beobachtet worden sind. *)

Um aber die Richtung und den Belang einer solchen Bewegung zu bestimmen, können genaue Beobachtungen der Entfernung solcher Sterne, welche einander nahe genug sind, um mit einem Mikrometer und einer sehr starken

*) Siehe die Note in Herrn Mitchels Schrift über die Parallaxe der Fixsterne. Phil. Transf. Vol. LVII. p. 252.

ken telefkopifchen Vergrösserung gemessen zu werden, um so mehr von beträchtlichen Nutzen seyn, da sie uns ohne Zweifel die relative Lage dieser Sterne mit einem weit grössern Grade von Genauigkeit angeben werden, als solches durch Transitinstrumente oder durch Sectoren hat geschehen können, und uns mithin viel eher in den Stand setzen werden, einige scheinbare Veränderung ihrer Lage zu entdecken, so durch diese neue Art von Systemsparallaxe veranlaßt wird, wenn es anders erlaubt seyn mag, diesen letzten Ausdruck zu brauchen um damit die Veränderung, welche durch die Bewegung des ganzen Sonnensystems entstehet, anzuzeigen.

Nunmehr will ich mich bemühen eine Theorie von der jährlichen Parallaxe der Doppelsterne sammt der Methode zu geben, wie man daraus das berechnen könne, was man überhaupt die Parallaxe der Fixsterne, oder der einfachen Sterne von der ersten Grösse, als solcher welche uns am nächsten sind, nennt. Wobey jedoch bemerkt werden muss, dass die Grundsätze, auf welche ich folgende Theorie gegründet habe, nicht von solcher Art sind, dass sie nach Strenge demonstriret werden können, und dass sie folglich bloss als Postulata vorgetragen werden, welche eine so grosse Wahrscheinlichkeit vor sich haben, dass sie wol schwerlich von jemand, wenn er auch noch so wenig mit der Lehre vom Zufälligen bekannt seyn sollte, angefochten werden dürften.

Allgemeine Postulata.

1. Man nehme an, dass die Sterne einer wie der andere ohngefehr von der Grösse der Sonne seyn *), und dass
2. Der Unterschied ihrer scheinbaren Grössen seinen Grund in ihren verschiedenen Entfernungen habe, so dass ein Stern der zweiten, dritten oder vierten Grösse,

 zwey

*) S. Herrn Mitchels Untersuchung über die wahrscheinliche Parallaxe und Grösse der Fixsterne. Phil. Transf. Vol. LVII. p. 234. 236. 237. 240. und D. Halley über die Anzahl, Ordnung und das Licht der Fixsterne. Phil. Transf. Vol. XXXI.

zwey, drey oder viermal ſo weit als einer der erſten entfernt ſey, *)

Nach der 7ten Figur ſeyn OE der ganze Durchmeſſer der jährlichen Erdbahn, und a, b, c, drey Sterne, welche ſolchergeſtalt in der Ekliptik ihre Lage haben, daſs ſie, wenn ſich die Erde in O befindet, ſämmtlich in einer Linie O a b c geſehen werden. Es ſey ferner die Linie O a b c auf O E ſenkrecht und werde eine mit c O parallele Linie P E gezogen. Wenn denn O a, a b, b c einander gleich ſind, ſo wird a ein Stern von der erſten, b von der zweiten, und c von der dritten Gröſse ſeyn. Wir wollen nun vorausſetzen, daſs der Winkel O a E, oder die Parallaxe der ganzen Erdbahn, 1″ eines Grads betrage, ſo haben wir ſodann P E a = O a E = 1″; und weil wir bey ſehr kleinen Winkeln, welche eben dieſelbe Subtendente O E haben, annehmen können, daſs ſie ſich in dem umgekehrten Ver-

*) Die ſcheinbare Gröſſe wird hier in einem engern Verſtande genommen als ſie gewöhnlich genommen zu werden pflegt, und es wird dadurch mehr die Ordnung, nach welcher die Sterne eigentlich unterſchieden werden *müſſen*, als diejenige, nach welcher ſie *gewöhnlich abgetheilet werden* verſtanden: da die Ordnung der Gröſſen hier die verſchiedenen verhältniſsmäſſigen Entfernungen bezeichnen ſoll, ſo haben wir den Grad des Lichts, den wir bey jedem Sterne genau finden, ſorgfältig zu prüfen, und indem wir darauf Rückſicht nehmen, daſs das Licht in dem umgekehrten Verhältniſs des Quadrats der Entfernungen vermindert wird, müſſen wir denn dem gemäſs die Sterne claſſificiren: doch muſs auch vielleicht dabey auf einigen Verluſt Rückſicht genommen werden, den das Licht ſehr entfernter Sterne bey ſeinem Uebergange durch unermeſsliche Räume leidet, die denn doch höchſt wahrſcheinlich von einer ſehr ſubtilen Zwiſchen-Materie nicht ganz frey ſind. Auf dieſe Vermuthung werden wir durch die Farbe der ſehr kleinen teleſkopiſchen Sterne gebracht; denn ich habe ſie allgemein roth oder doch ins röthliche fallend gefunden, welches anzuzeigen ſcheint, daſs die ſchwächern und brechbarern Lichtſtrahlen der andern Farben entweder auf ihrem Wege aufgehalten, oder doch wenigſtens durch zufällige Abbeugungen von ihrer Bahn abgebracht werden.

Verhältniſs der Linien Oa, Ob, Oc u. ſ. w. verhalten, ſo werden wir ObE = $\frac{1}{2}''$, OcE = $\frac{1}{3}''$ u. ſ. w. erhalten *). Kömmt nun die Erde in E, ſo werden wir haben PEb = EbO = $\frac{1}{2}''$ und PEa — PEb = aEb = $\frac{1}{2}''$, das iſt, die Sterne a, b, werden ſodann $\frac{1}{2}''$ von einander entfernt erſcheinen. Auch haben wir PEc = EcO = $\frac{1}{3}''$, und PEa — PEc = aEc = $\frac{2}{3}''$, das iſt, die Sterne a, c, werden $\frac{2}{3}''$ von einander entfernt erſcheinen, wenn die Erde ſich in E befindet. Da nun bEP = $\frac{1}{2}''$, und cEP = $\frac{1}{3}''$, ſo iſt alſo bEP — cEP = bEc = $\frac{1}{2}''$ — $\frac{1}{3}''$ = $\frac{1}{6}''$; das iſt, die Sterne b, c, werden nur $\frac{1}{6}''$ aus einander erſcheinen, wenn die Erde in E iſt.

Aus demjenigen, was bisher geſagt worden, können wir nun folgenden allgemeinen Ausdruck folgern, um damit die Parallaxe zu bezeichnen, welche durch die veränderte Entfernung der beiden Sterne ſichtbar wird, wenn ſich die Erde von dem einen Ende der Bahn nach dem andern fortbewegt: Es drücke P die Total-Parallaxe eines Fixſterns der erſten Gröſse aus, M die Gröſse des gröſsten der beiden Sterne, m die Gröſse des kleinſten **), und p die Partial-Parall-

*) Dieſes beweiſet das, was ich vorher über die Parallaxe von γ Draconis bemerkt habe; denn nach den Poſtulaten wird ſolcher Stern, (wenn man zugiebt, daſs er zwiſchen der zweiten und dritten Gröſse iſt, als welches, wie in der vorhergehenden Note gedacht worden, durch Verſuche beſtätiget werden muſs,) ſeinen Platz irgendwo zwiſchen b und c haben, und mithin wird ſeine Parallaxe zwiſchen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ der Parallaxe eines Sterns von der erſten Gröſse betragen. Und wenn D. Bradley dachte, daſs er bey γ Draconis eine Parallaxe gemerkt haben würde, wenn ſie anders bis zu 2″ hinangegangen wäre, ſo folgt, daſs der Winkel OaE ſodann etwa 4″ bis 5″ betragen möge.

**) Da hier M und m die verhältniſsmäſsigen Entfernungen der Sterne in Maaſsen ausdrücken ſollten, wovon die Entfernung des nächſten Sterns als Einheit angenommen wird; ſo können diejenigen, welche glauben, daſs die Poſtulata, auf welche dieſe Schätzungen gebauet ſind, nicht zugeſtanden werden können, doch noch immer die folgenden Formeln brauchen, wenn ſie an Statt der Gröſsen M, m, in Gefolg einer andern ihnen am annehmlichſten ſcheinenden Methode,

Parallaxe, ſo wie ſie durch die Veränderung der Entfernung eines Doppelſterns beobachtet wird, dann iſt p $= \frac{m-M}{M\ m}$ P; und p, ſo durch Beobachtung gefunden wird, wird uns P $= \frac{p\ M\ m}{m-M}$ geben. Ein oder ein Paar Beiſpiele werden ſolches hinlänglich erläutern. Man nehme an, ein Stern der erſten Gröſse habe einen kleinen Stern von der zwölften Gröſse bey ſich; ſo wird die Partial-Parallaxe, welche wir zu beobachten erwarten können, $\frac{12 \times 1}{12-1}$ P, oder $\frac{11}{12}$ Theil der Total-Parallaxe eines Fixſterns der erſten Gröſse ſeyn, und wenn wir durch Beobachtung finden ſollten, daſs die Partial-Parallaxe zwiſchen zwey ſolchen Sternen 1″ betrüge, ſo würden wir ſodann die Totalparallaxe P $= \frac{1 \times 1 \times 12}{12-1}$ $=$ 1″,0909 haben. Sind die Sterne von der dritten und 24ſten Gröſse, ſo wird die Partialparallaxe $\frac{24-3}{3 \times 24}$ $= \frac{21}{72}$ P ſeyn, und wenn man durch Beobachtung findet, daſs p $\frac{1}{10}$ einer Secunde beträgt, ſo wird die ganze Parallaxe $\frac{1 \times 3 \times 24}{24-3} =$ 0″, 3428 ausmachen.

Es wird nun noch nöthig ſeyn, einige verſchiedene Lagen zu prüfen. Wenn wir vorausſetzen, daſs die Sterne, welche ſich noch immer in der Ekliptik befinden ſollten, alsdenn in einer Linie erſcheinen, wenn ſich die Erde in einem andern Theile ihrer Bahn zwiſchen O und E befindet; ſo wird ſodann die Parallaxe noch immer durch eben dieſelbe algebraiſche Formel ausgedrückt werden, und das eine Maximum wird noch immer in O, und das andere in E liegen; allein die ganze Würkung wird in zwey Theile getheilet werden, welche ſich zu einander verhalten werden, wie der Radius — ſin. zum Rad. + ſin. der Entfernung der Sterne von der nächſten Conjunction oder Oppoſition.

Wenn die Sterne irgendwo auſſerhalb der Ekliptik belegen ſind, ſo daſs ſie im rechten Winkel von OE in einer Linie

de, ihre eigenen Schätzungen der relativen Entfernungen der Sterne ſetzen, indem die ſcheinbare Gröſse von Sternen hier blos als das wahrſcheinlichſte Mittel vorgeſchlagen wird, ſo wir haben, um über ihre relativen Entfernungen einige Muthmaſsungen feſtſetzen zu können.

Linie O a b c erſcheinen, ſo wird zwar das Maximum der Parallaxe noch immer durch $\frac{m-M}{M\,m}$ P ausgedrückt werden; allein dann wird in der Conjunction und Oppoſition eine andere Additional-Parallaxe entſtehen, welche ſich zu derjenigen, welche 90° vor und nach der Sonne gefunden wird, verhalten wird wie der Sinus (S) der aus O geſehenen Breite der Sterne zum Radius (R); und die Würkung dieſer Parallaxe wird in zwey Theile getheilet werden, indem die eine Hälfte davon auf der einen Seite des groſsen Sterns, und die andere Hälfte auf der andern Seite deſſelben liegt. Dieſe letzte Parallaxe wird ferner mit der vorherigen zuſammengeſetzt, ſo daſs ſich ſodann die Entfernung der Sterne in der Conjunction und Oppoſition, durch die Diagonallinie eines Parallelograms, wovon die beiden halben Parallaxen die Seiten ſind, vorſtellen laſſen wird. Ein allgemeiner Ausdruck wird $\sqrt{\frac{m\,M}{2\,M\,m}P\Big|^2 \times \frac{SS}{RR} + 1}$ dafür ſeyn: denn die Sterne werden ſcheinbar zwey Ellipſen am Himmel beſchreiben, deren transverſe Axen ſich zu einander wie M zu m (Fig. 8) verhalten werden, und A a, B b, C c, D d, werden gleichzeitige Lagen ausmachen. Wird nun b G mit A C parallel gezogen, und das Parallelogram b q B Q ergänzet, ſo werden wir b Q $=\frac{1}{2}$ CA — $\frac{1}{2}$ ca $=\frac{1}{2}$ Cc $=\frac{1}{2}$ p, oder die halbe Parallaxe von 90° vor und nach der Sonne haben, und B b kann darin aufgelöſet werden, oder iſt aus b Q und b q zuſammengeſetzt; dagegen iſt b q $=\frac{1}{2}$ BD — $\frac{1}{2}$ b d = der halben Parallaxe in der Conjunction und Oppoſition.

Ferner haben wir R : S = b Q : b q $=\frac{p}{2}\frac{S}{R}$; mithin iſt die Entfernung B b (oder D d) $=\sqrt{\frac{p}{2}\Big|^2 + \frac{p\,S}{2\,R}\Big|^2}$; und wenn wir den Werth von p bey dieſem Ausdrucke unterlegen, ſo erhalten wir wie oben $\sqrt{\frac{m-M}{2\,M\,m}p\Big|^2 \times \frac{SS}{RR} + 1}$. Wenn die Sterne ſich im Pole der Ekliptik befinden, ſo wird b q gleich werden b q und B b wird ſeyn .7071 P $\frac{m-M}{M\,m}$

Bisher haben wir vorausgeſetzt, daſs ſich die Sterne ſämmtlich in einer Linie O a b c befinden. Jetzt wollen wir aber

aber annehmen, daſs ſie ſich in einiger Entfernung, geſetzt 5″ von einander, und zwar vorerſt beide in der Ekliptik befinden. Dieſer Fall läſst ſich in den erſten auflöſen; denn man ſtelle ſich vor, daſs der Stern a, Fig. 9. in X ſtehe, ſo werden in ſolcher Lage die Sterne x, b, c, ſich in einer Linie befinden und ihre Parallaxe wird durch $\frac{m-M}{M\,m}$ P ausgedrückt werden. Der Winkel aEx kann aber als = aOx betrachtet werden, und da uns die vorige Formel die Winkel xEb, xEc giebt, ſo müſſen wir aEx oder 5″ zu xEb addiren, und wir werden aEb erhalten. Im Allgemeinen ſey die Entfernung der Sterne d und die in E beobachtete Entfernung ſey D; ſo wird D = d + p ſeyn, und alſo die ganze Parallaxe der jährlichen Bahn durch $\frac{D\,M\,m - d\,M\,m}{m - M}$ = P ausgedrückt werden.

Man nehme nun ferner an, daſs die beiden Sterne bloſs in Anſehung der Breite unterſchieden ſeyn, indem, wenn ſie aus O geſehen werden, der eine in der Fläche der Ekliptik, und der andere zum Beiſpiele 5″ nördlich davon belegen ſeyn ſoll. Auch dieſer Fall kann durch den vorherigen aufgelöſt werden; denn man ſtelle ſich vor, daſs die Sterne b, c, Fig. 7. im rechten Winkel über die Fläche der Figur erhaben ſind, ſo daſs aOb, oder aOc einen Winkel von 5″ in O ausmache, und denn ſtelle man ſich weiter an Statt der Linien Oabc, Ea, Eb, Ec, Ep, vor; daſs ſie ſämmtlich eine ebene Fläche im rechten Winkel von der Figur ausmachen; ſo wird ſich ergeben, daſs die Parallaxe der Sterne in der Länge eben dieſelbe ſeyn müſſe, als wenn der kleine Stern ohne alle Breite geweſen wäre.

Und da die Sterne b, c, durch die Wegrückung der Erde von O nach E ihre Breite nicht verändern werden, ſo werden wir, um die Diſtanz der Sterne ab, ac, in E, und daraus zugleich die Parallaxe P zu finden, folgende Conſtruction erhalten. Es ſtelle nämlich das Dreyeck abβ, Fig. 10. die Lage der Sterne vor, ſo iſt ab die Subtendente von 5″ als dem Winkel, unter welchem ſie in O geſehen werden ſollen.

ſollen. Nach dem vorigen Satze iſt die Gröſse bβ gefunden $\frac{m-M}{M\ m}$ P, welches die Partial-Parallaxe iſt, ſo man bemerkt haben würde, wenn ſich die Erde von O nach E beweget hätte, und beide Sterne in der Fläche der Ekliptik belegen geweſen wären; aber wegen der Differenz in Anſehung der Breite muſs ſie nun durch aβ, die Hypothenuſe des Dreyecks abβ, vorgeſtellet werden. Setzt man alſo im Allgemeinen ab $=$ d, und aβ $=$ D, ſo erhält man $\sqrt{\frac{DD - dd \times Mm}{m - M}} = P$, und weil D durch Beobachtung bekannt iſt, d, M, und m aber gegeben ſind, ſo erhalten wir mithin daraus die Totalparallaxe.

Wenn ferner die Lage der Sterne ſowol in der Länge als Breite unterſchieden iſt, ſo können wir dieſen Fall auf folgende Art auflöſen. Es ſtelle das Dreyeck abβ, Fig. 11 die Lage der Sterne vor, indem ab $=$ d ihre Entfernung aus O geſehen, und aβ $=$ D ihre Entfernung aus E geſehen iſt. Daſs ſodann die Veränderung bβ, welche durch die Bewegung der Erde hervorgebracht wird, durch $\frac{m-M}{M\ m}$ P werde ausgedrückt werden, kann wie zuvor bewieſen werden, indem man dabey vorausſetzt, daſs der Stern a in α belegen geweſen ſey. Nun werde der Poſitionswinkel baα durch einen Kleinmeſſer *), oder auch auf eine andere Art ſo für hinreichend genau gehalten werden kann, aufgenommen, ſo werden wir ſodann durch Auflöſung des Dreiecks abα, die Differenzen in Anſehung der Länge und Breite der beiden Sterne aα und bα erhalten. Dann ſetze man aα $=$ x,

bα

*) Die Lage einer durch die beiden Sterne gehenden Linie in Anſehung der Abweichungs-Parallele des gröſsten derſelben, kann man durch das Mikrometer erhalten, welches ich zu ſolchem Zwecke im Jahre 1779 erfand, wovon eine Beſchreibung in einem vorherigen Aufſatze gegeben worden, woraus wir ſodann nach der ſphäriſchen Trigonometrie gar leicht ihre Lage baα, Fig. 11, in Anſehung der Ekliptik ſchlieſsen können.

$b\alpha = y$, und es wird $x + b\beta = aq$, mithin $D = \sqrt{\overline{x+\frac{m-M}{Mm}p}|^2 + yy}$, und $\sqrt{\frac{\overline{D^2-y^2} \times M^2m - xMm}{m-M}} = P$ seyn.

Sollte keiner der Sterne in der Ekliptik belegen seyn, noch eben dieselbe Länge oder Breite haben, so wird der letzte Satz ebenfalls dienen die Total-Parallaxe, deren Maximum in E liegen wird, zu berechnen. Ausserdem wird aber noch eine andere Parallaxe entstehen, deren Maximum in der Conjunction und Opposition seyn, und welche also getheilt seyn, und auf verschiedenen Seiten des grossen Sterns liegen wird; weil wir aber wissen, dass die ganze Parallaxe ausserordentlich klein ist, so wird es unnöthig seyn, jeden besondern Fall dieser Art zu untersuchen, indem wegen der Theilung der Parallaxe, welche die Beobachtungen so zu einer andern Zeit, als wenn sie am grössten ist, angestellt werden, sehr ungünstig macht, die Formeln von wenig Nutzen seyn würden.

Um diese Theorie zu schliessen, will ich übrigens noch über die Zeit und den Ort, da sich die Maxima der Parallaxe ereignen werden, eine allgemeine Bemerkung hinzufügen.

Wenn zwey ungleiche Sterne beide in der Ekliptik belegen sind, oder, wenn sie nicht in der Ekliptik liegen, aber doch gleiche nordliche oder südliche Breite haben, und der grösste Stern die grösste Länge hat; so wird die grösste scheinbare Distanz Statt finden, wenn die Länge der Sonne 90° mehr als die der Sterne beträgt, oder wenn des Morgens beobachtet wird; und die kleinste, wenn die Sonne 90° weniger Länge hat als die Sterne, oder wenn die Beobachtung des Abends geschiehet.

Wenn der kleine Stern die grösste Länge hat, so wird sich das Maximum und Minimum der scheinbaren Distanz sowol, als die Beobachtungszeit umgekehrt verhalten.

Haben aber die Sterne eine verschiedene Breite, so macht das keine Aenderung weder in der Stelle des Maximi und Minimi, noch in der Beobachtungszeit, das heisst, es kömmt nicht darauf an, ob der grösste Stern die kleinste oder grösste Breite von beiden Sternen hat.

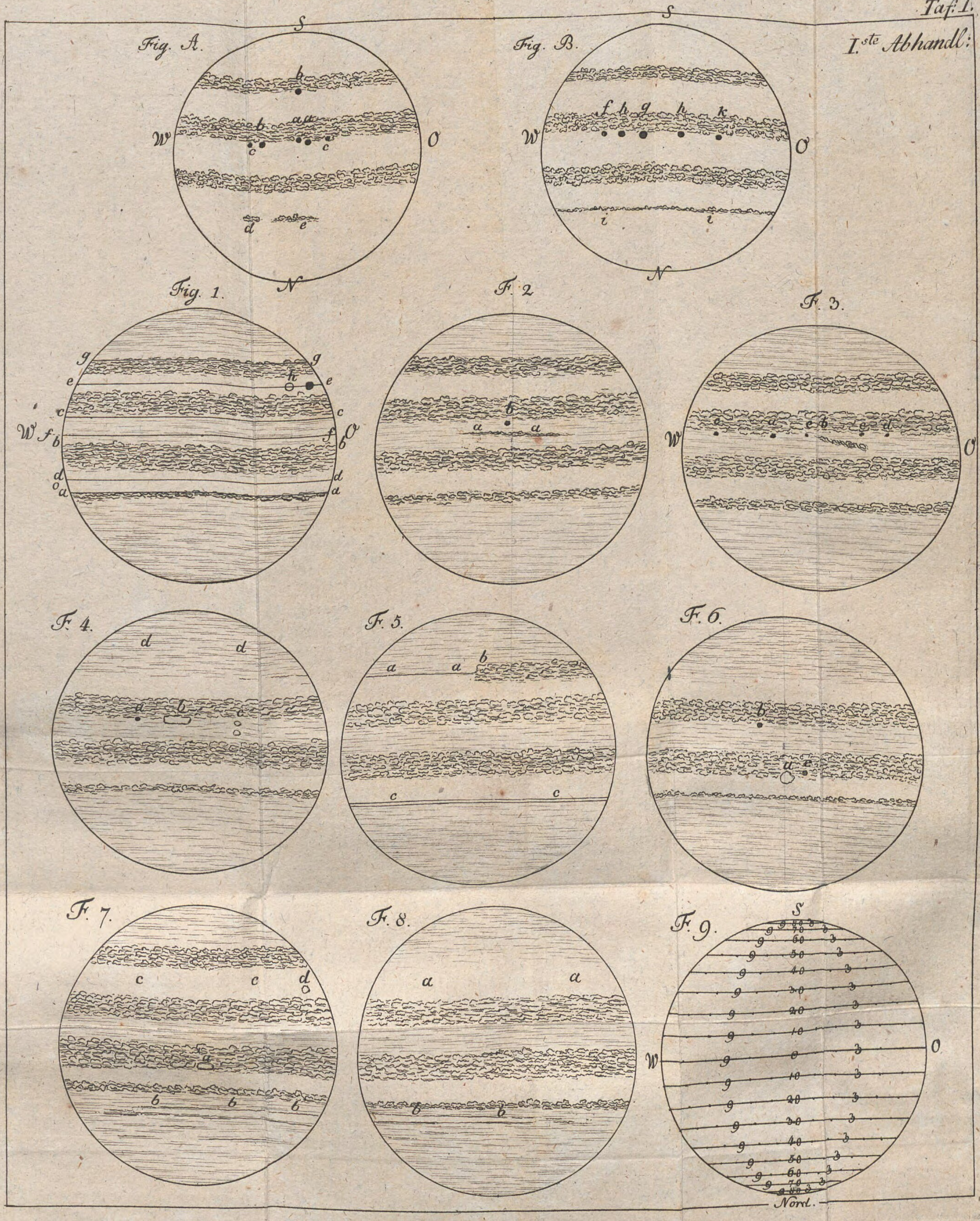
Verbeſſerungen.

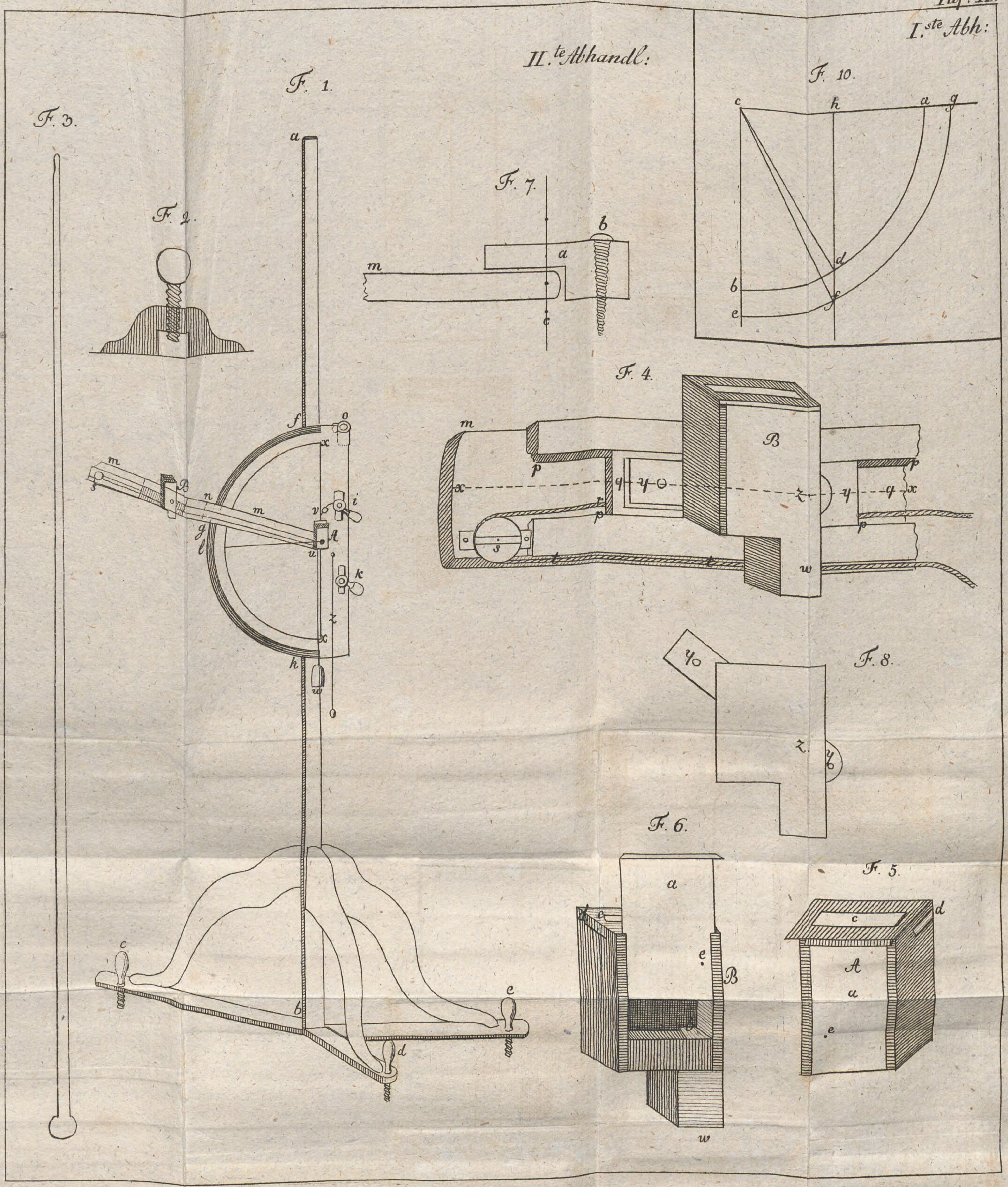
Seite.	Zeile.	Leſe man:
2	1	3.
13	20	zu bemerken.
16	30	auffallend ſeyn.
27	22	Er brachte.
30	14	wenigen Secunden.
38	14	7 U. 25′.
56	6	wenn man das.
62	13	fand ſich daſs.
67	35	überziehen.
85	25	+ 1″.
87	30	betrug, und ſeine Periode machte mithin in dieſer Zwiſchenzeit nach dem Mittel 9 St. 53′ 30″.
88	10	ſich ſchon.
88	12	über dieſem merkwürdigen Lichtfleck.
88	Tafel.	Col. 4. — 3′ 49″ 2.
90	19	— 3 × 76″.
90	31	ohngefehr 32 Grad.
91	28	Zone abſtechend.
91	34	proche du centre de Jupiter.
92	11	und länglich in den nordlichen Mittelſtreif zu treten ſchien.
94	11	Feld daſelbſt.

Seite.	Zeile,	Leſe man:
100	19	öſtliches nachfolgendes.
104	13	beſtimmt werden.
105	17	auch alle uns.
106	28	noch $\frac{1}{7}$.
112	7	noch verbreiteten.
112	17	die Verſchiedenheit der Iahrszeiten
113	27	ſelbige.
115	1	eine zufällige.
125	12	9 St. 55′ 50″
126	24	369, 6.
140	25	hey s.
143	14	Fig. 6.
178	36	σ Orionis.
191	33	wählte ich.
206	4	wird, derſelbe bey.
224	21	oder.
227	5	0″ 17.
229	1	Schattenwinkeln.
229	10	andern Bergs.
236	10	3ten Fig. Lit. a.
245	1	eine ähnliche.
245	28	heftige.
247	6	Luftkreis.
259	3. 4.	Flamſteedſchen.
263	23	um weiter.
267	37	bey k des.

Taf. I.

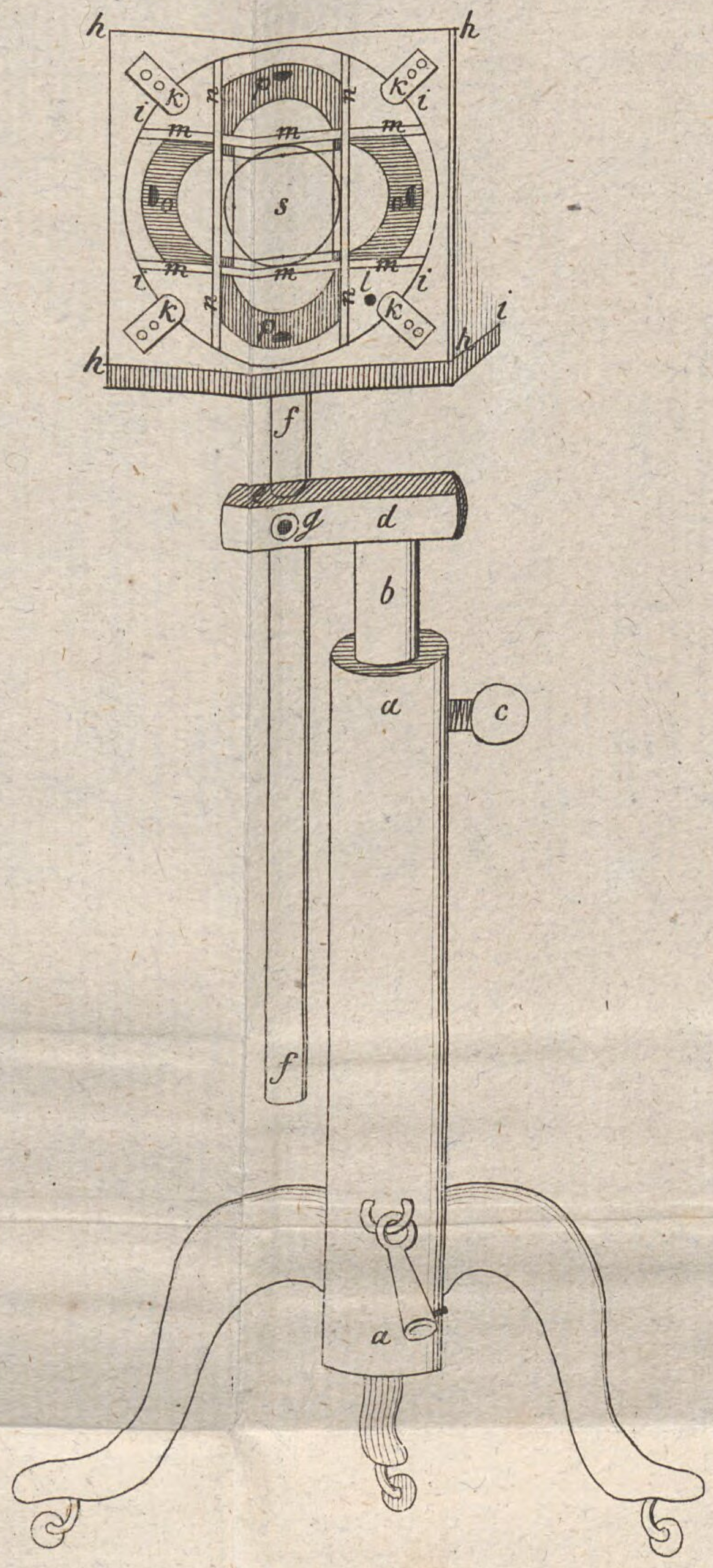
I.ste Abhandl.



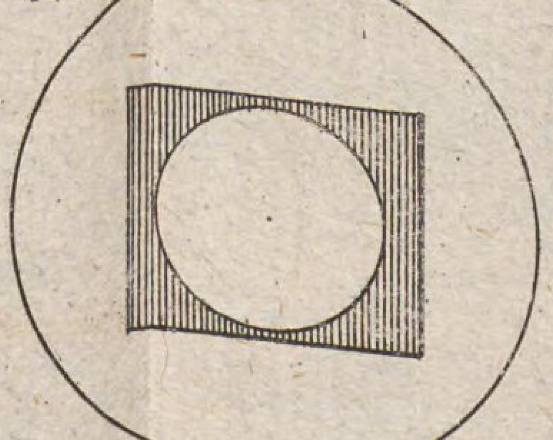

I.ste Abh:
II.te Abhandl:
F. 1.
F. 2.
F. 3.
F. 4.
F. 5.
F. 6.
F. 7.
F. 8.
F. 10.



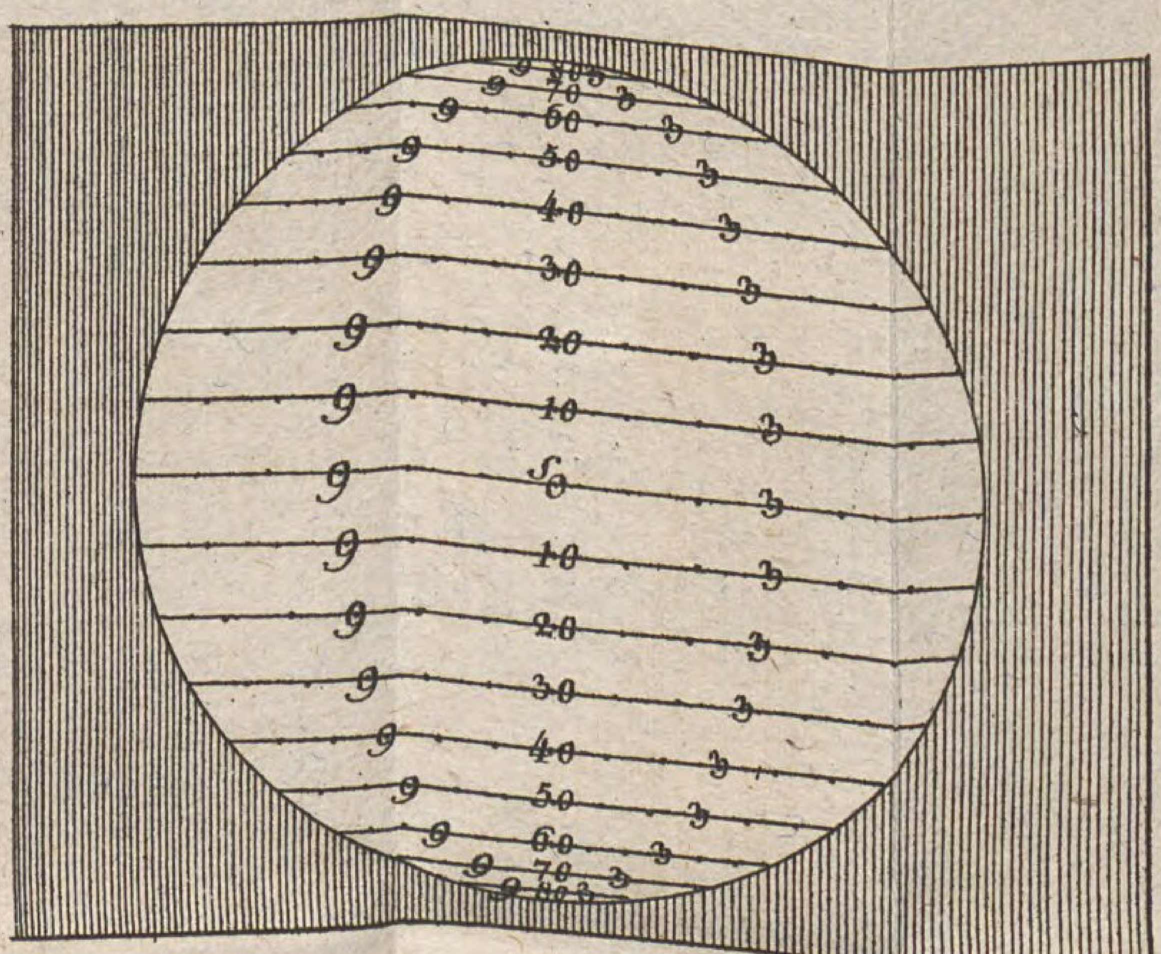
F. 1.



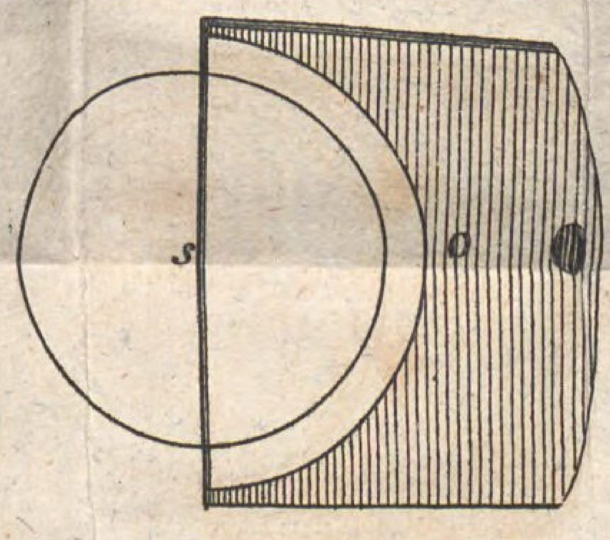
F. 2.



F. 3.



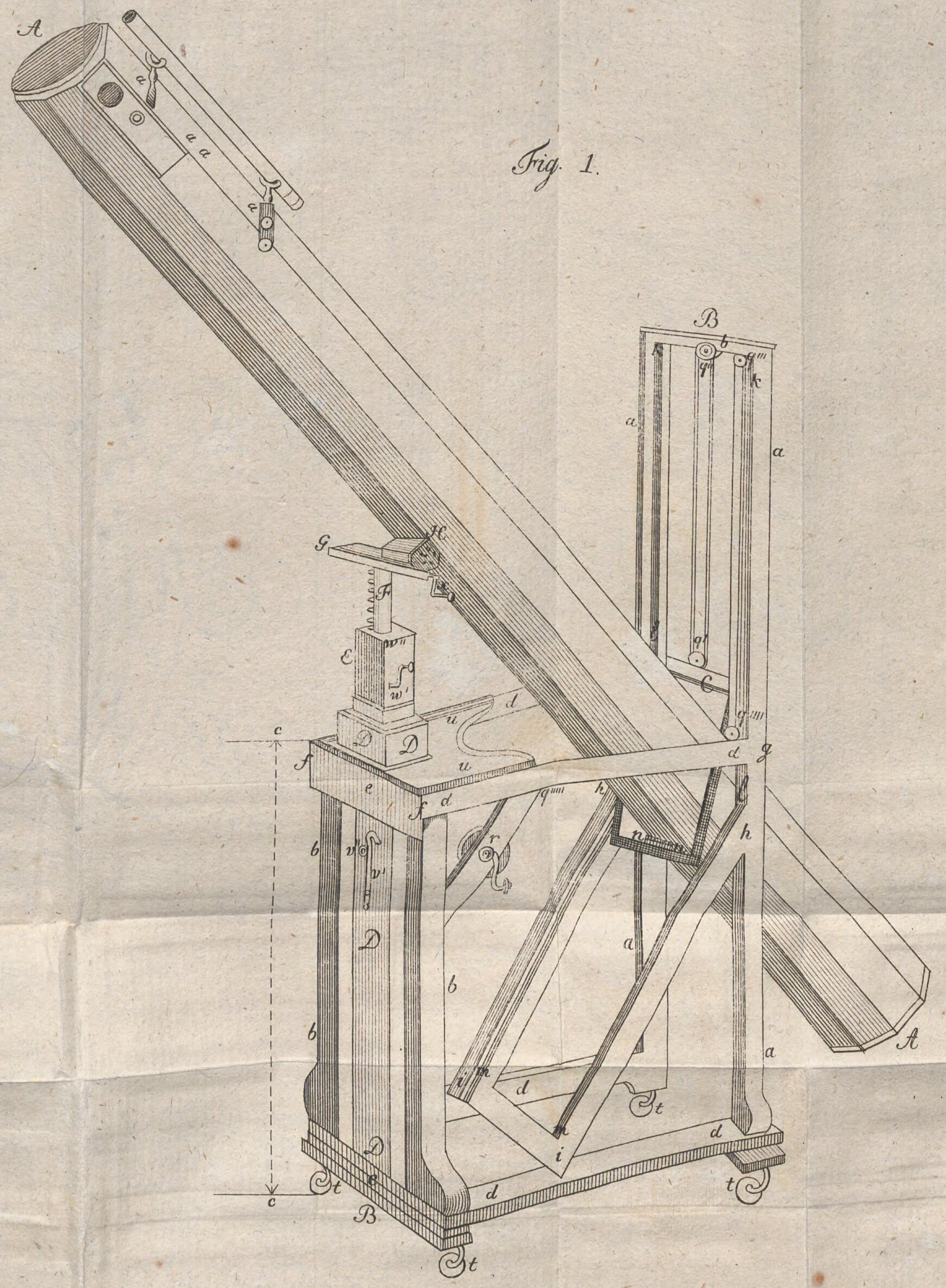
F. 4.



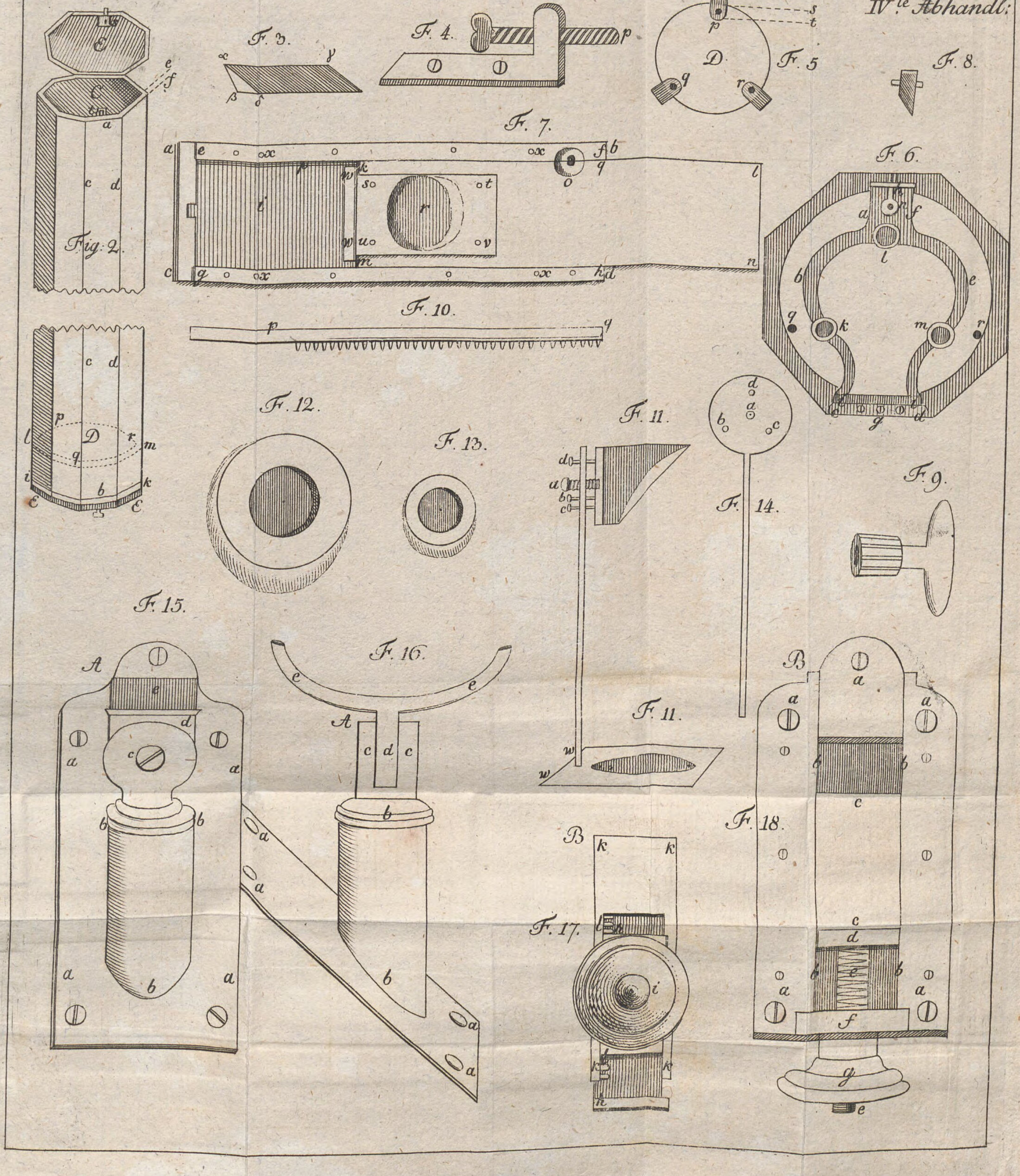
Taf: IV.

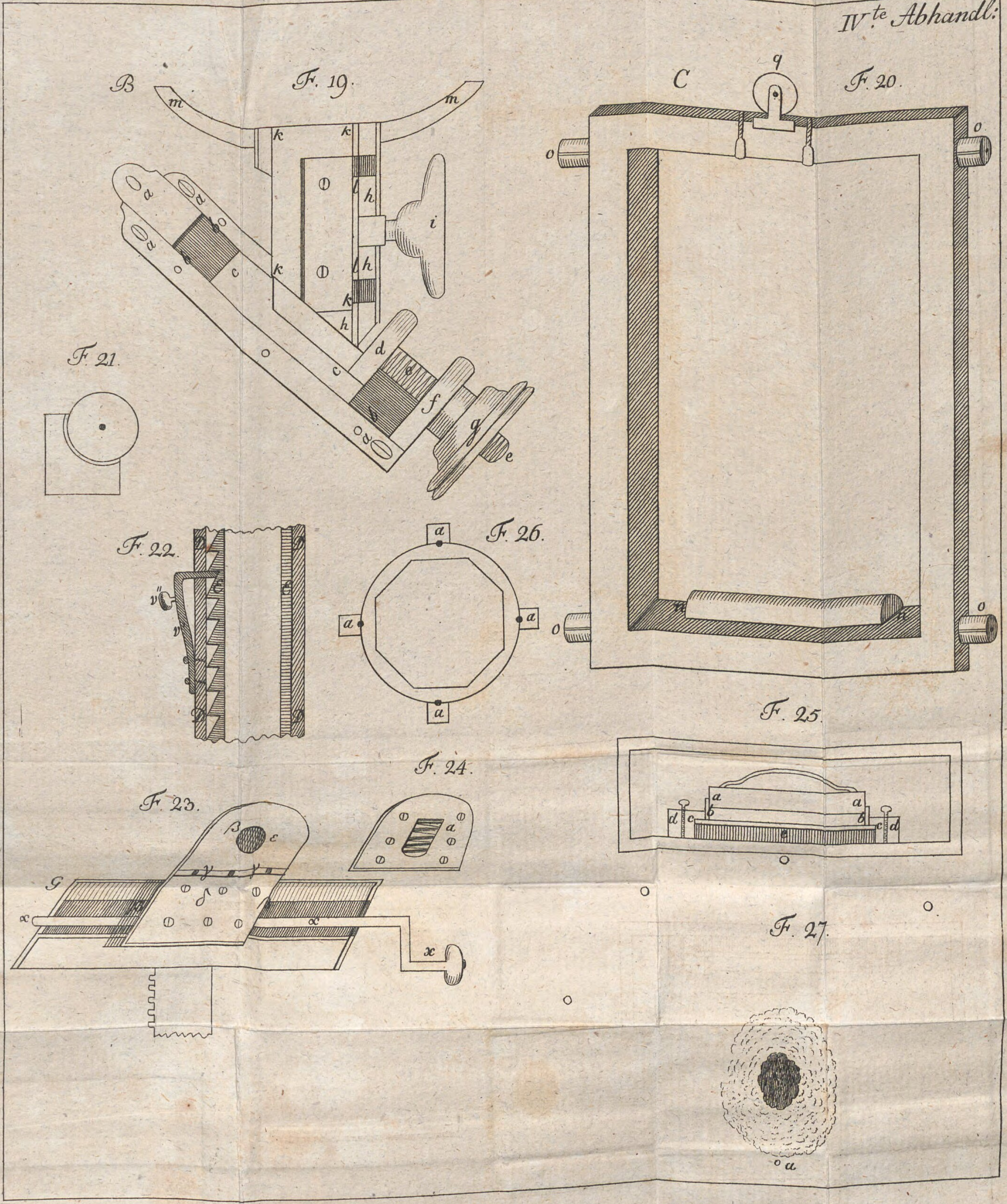
IV.te Abhandl:

Fig. 1.



Taf: V.
IV.te Abhandl:

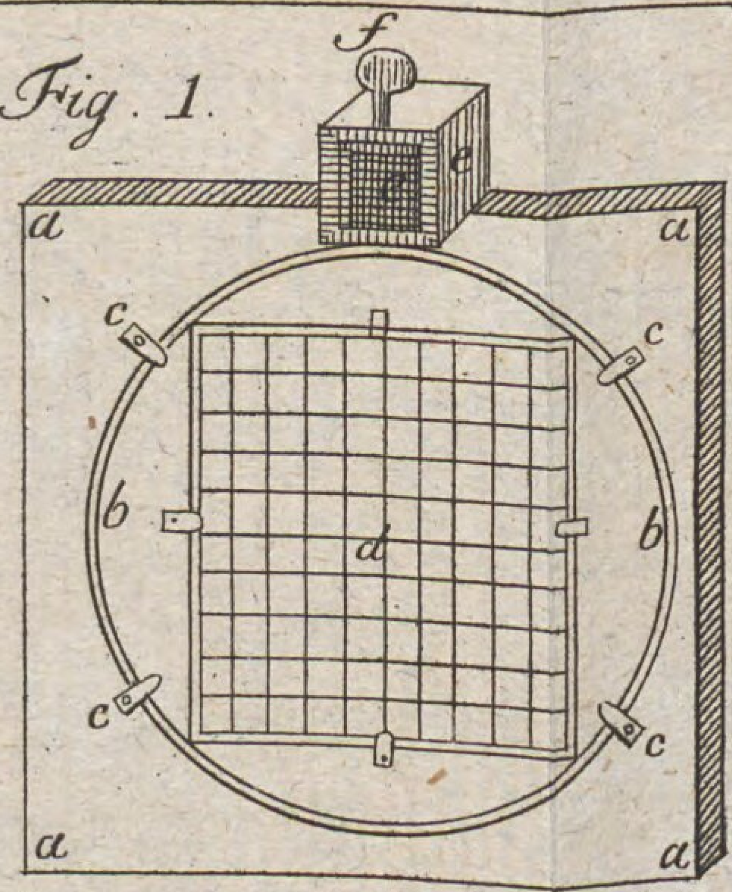



F. 19.
F. 20.
F. 21.
F. 22.
F. 23.
F. 24.
F. 25.
F. 26.
F. 27.

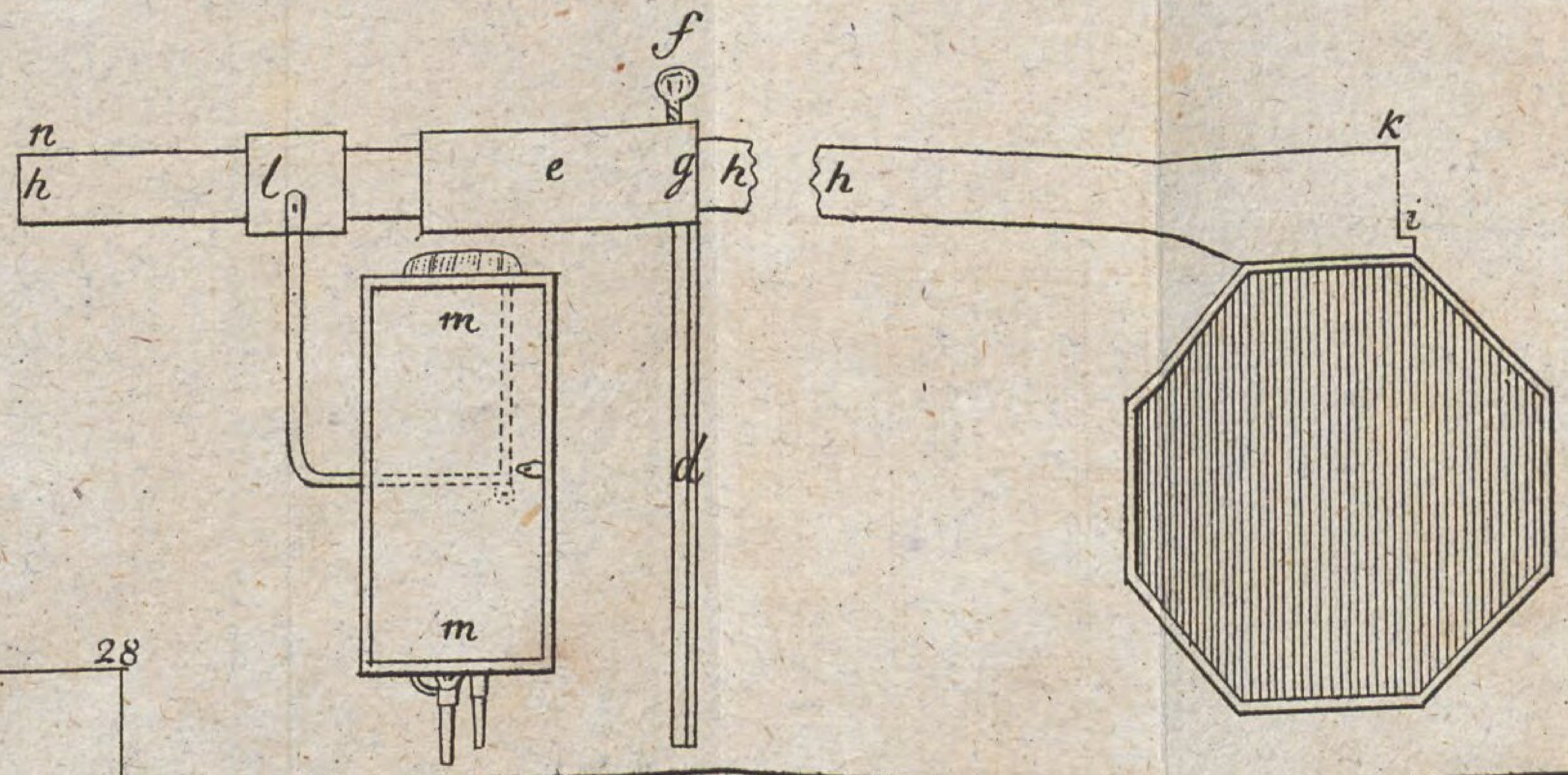
Taf: VII.

V.te Abhandl:

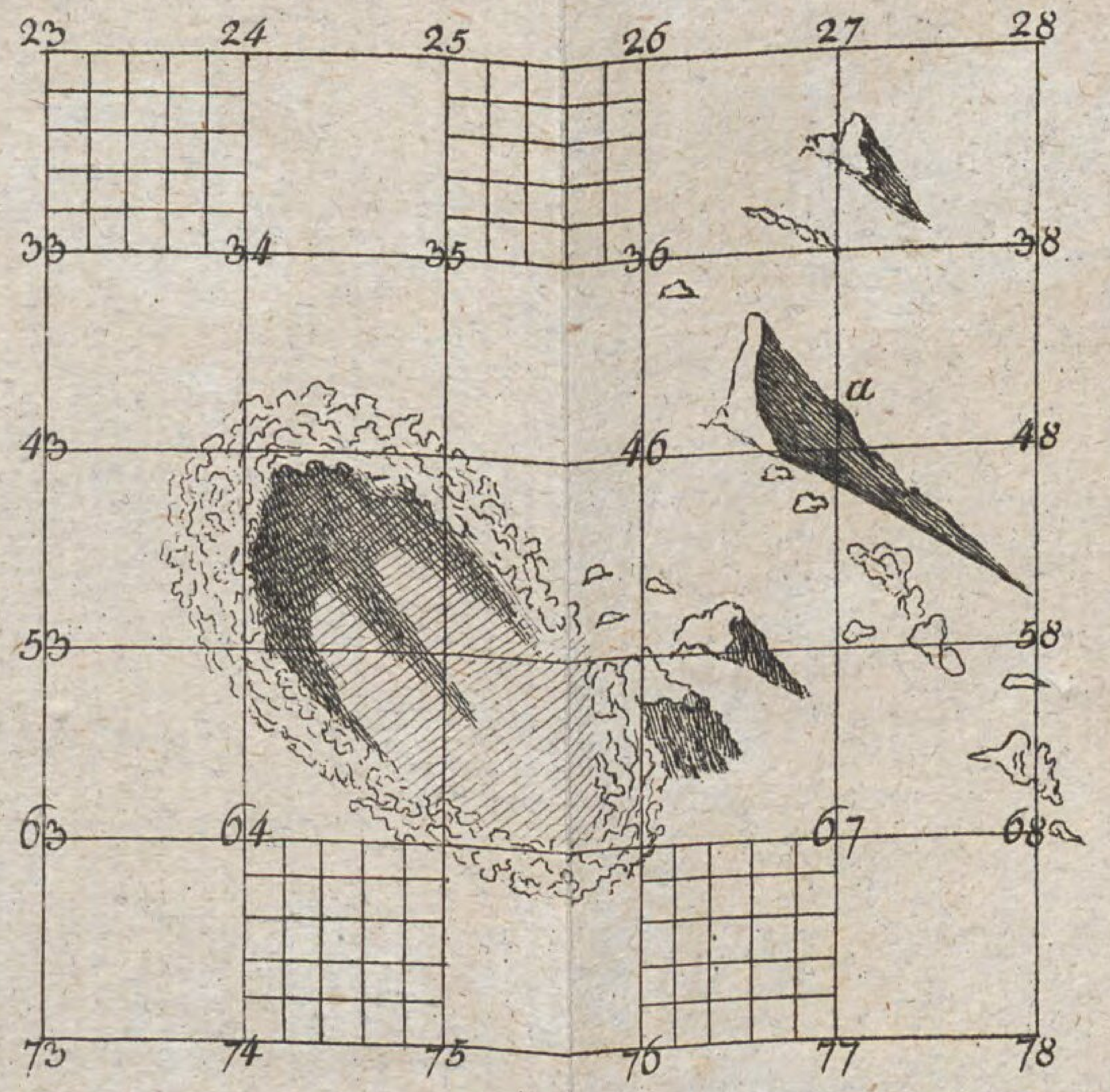
Fig. 1.



F. 2.



F. 3.



VI.te Abhandl:

F. 2.

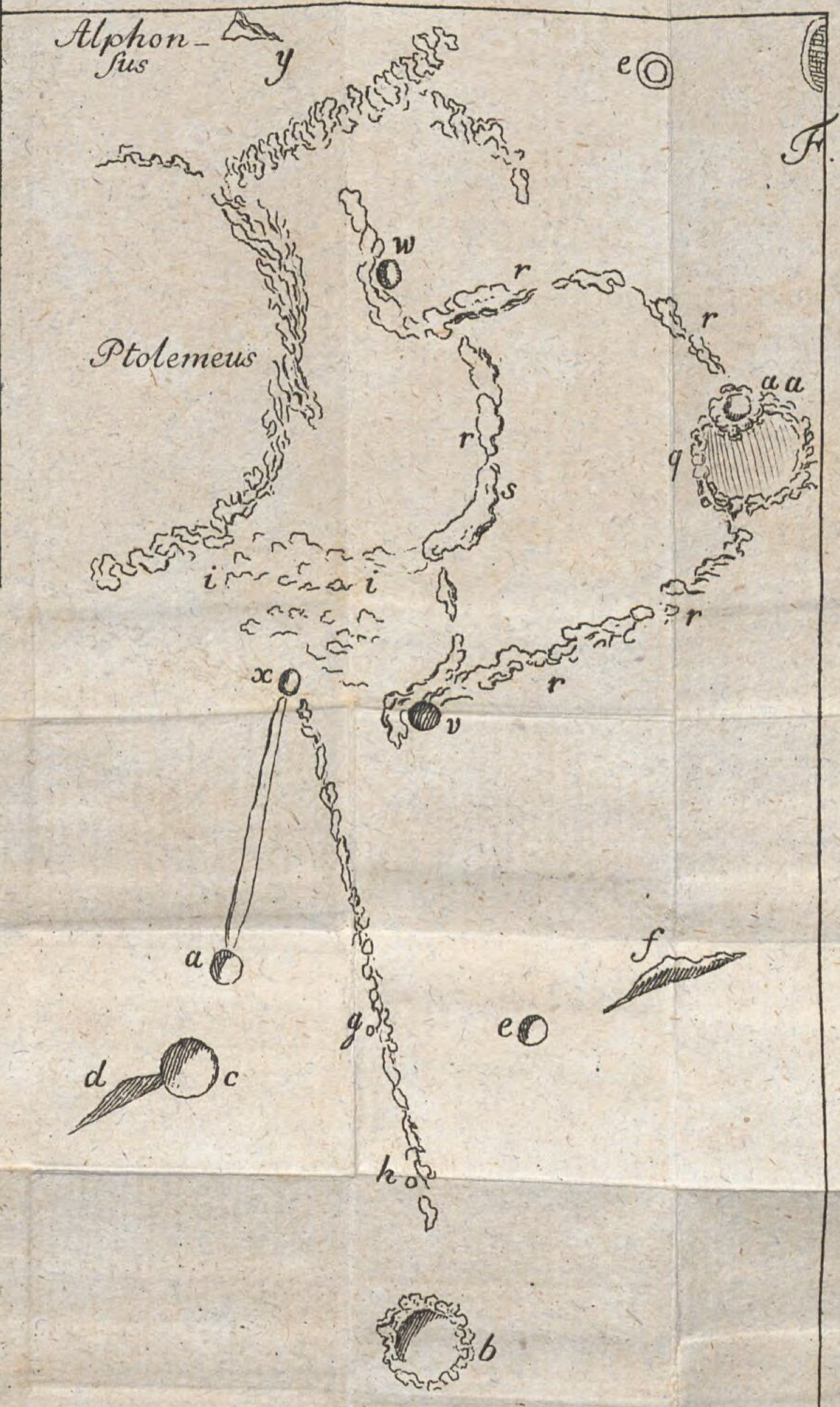
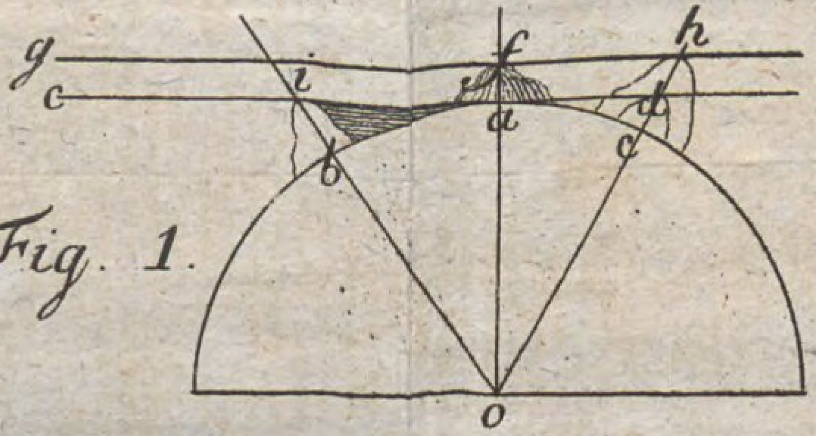
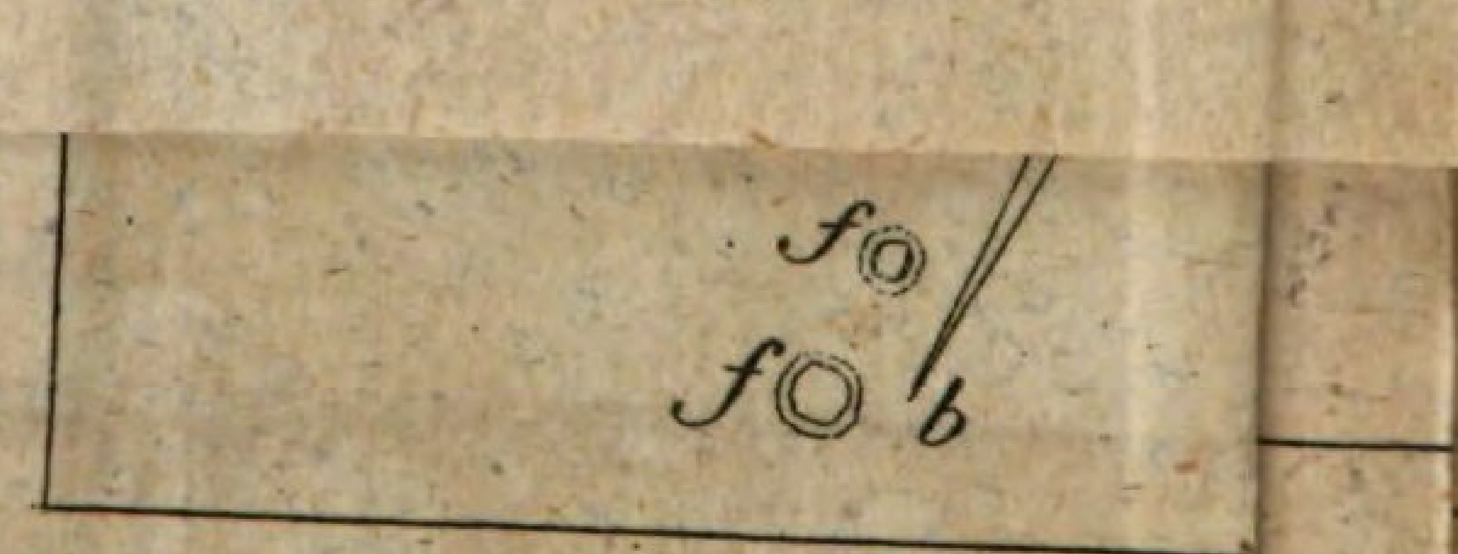


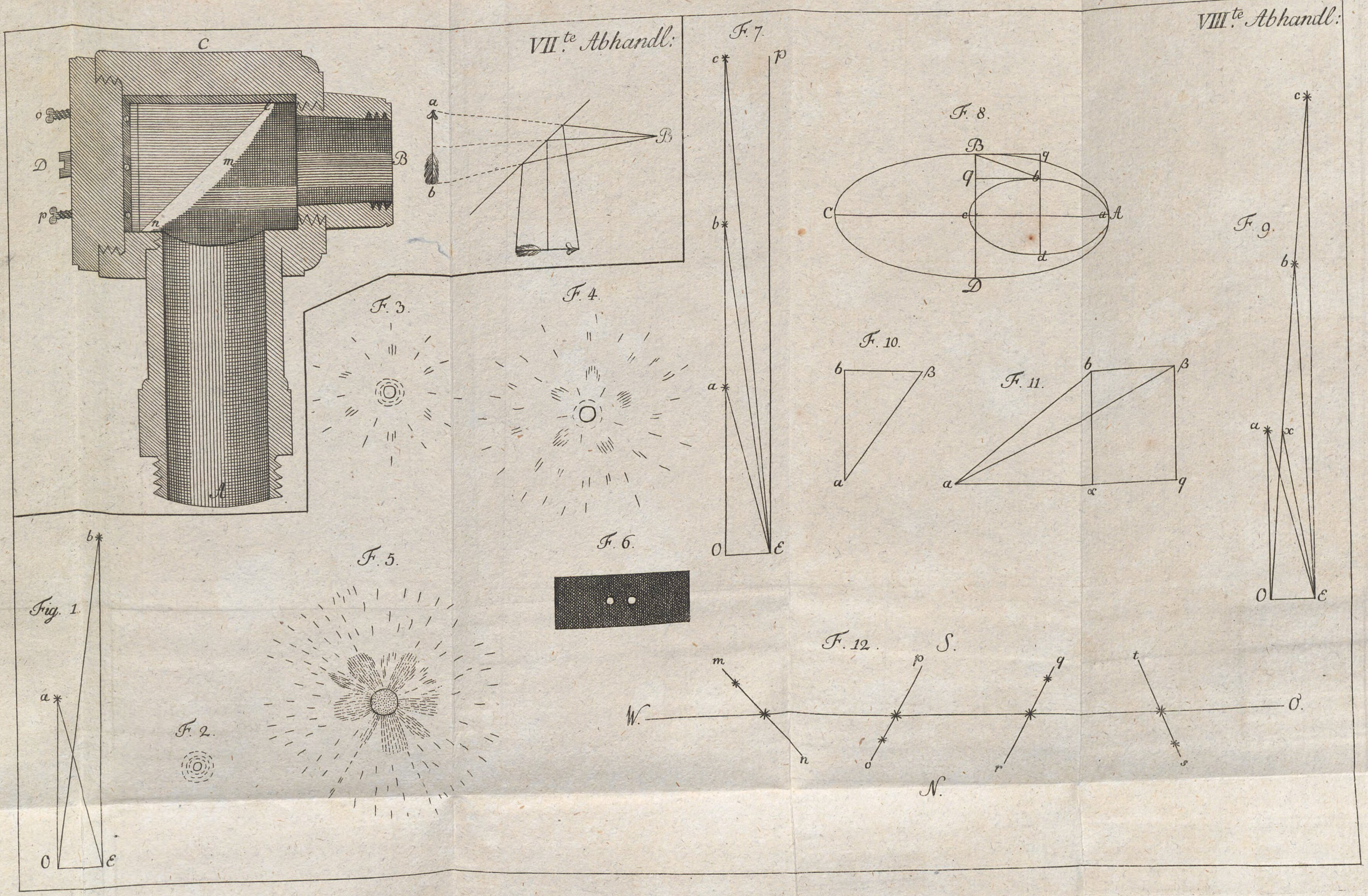
Fig. 1.



F. 3.




f
f
b


VII.te Abhandl:
VIII.te Abhandl:
Fig. 1.
F. 2.
F. 3.
F. 4.
F. 5.
F. 6.
F. 7.
F. 8.
F. 9.
F. 10.
F. 11.
F. 12.
S.
N.
W.
O.



BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schroeter, Johann Hieronymus,

Johann Hieronymus Schröters Königl. Grossbrit. und Churfürstl. Braunschw. Lüneb. Oberamtmann, Mitglied der Churfürstl. Maynzischen Akad. der Wissensch. Correspondent der Königl. Societät der Wissenschaften in Gö ttingen und Mitglied der Berlinschen Gesellschaft Naturforschender Freunde. Bd.: [Erster Band]

Berlin 1788

Astr.u. 183-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10061133-1
VD18 90315812